ADDI-DATA®
SPIRIT OF EXCELLENCE

Technisches

# Referenzhandbuch

## APCI-3120 / CPCI-3120 und APCI-3001 / CPCI-3001

Multifunktionskarte und analoge Eingabekarte,
galvanisch getrennt

DIN EN ISO 9001:2008 zertifiziert

Ausgabe: 10.05-06/2015

Produktinformation

Dieses Handbuch enthält die technischen Anlagen, wichtige Anleitungen zur korrekten Inbetriebnahme und Nutzung sowie Produktinformation entsprechend dem aktuellen Stand vor der Drucklegung.
Der Inhalt dieses Handbuchs und die technischen Daten des Produkts können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Die ADDI-DATA GmbH behält sich das Recht vor, Änderungen bzgl. der technischen Daten und der hierin enthaltenen Materialien vorzunehmen.

Gewährleistung und Haftung

Der Nutzer ist nicht berechtigt, über die vorgesehene Nutzung des Produkts hinaus Änderungen des Werks vorzunehmen sowie in sonstiger Form in das Werk einzugreifen.
ADDI-DATA übernimmt keine Haftung bei offensichtlichen Druck- und Satzfehlern. Darüber hinaus übernimmt ADDI-DATA, soweit gesetzlich zulässig, weiterhin keine Haftung für Personen- und Sachschäden, die darauf zurückzuführen sind, dass der Nutzer das Produkt unsachgemäß installiert und/oder in Betrieb genommen oder bestimmungswidrig verwendet hat, etwa indem das Produkt trotz nicht funktionsfähiger Sicherheits- und Schutzvorrichtungen betrieben wird oder Hinweise in der Betriebsanleitung bzgl. Transport, Lagerung, Einbau, Inbetriebnahme, Betrieb, Grenzwerte usw. nicht beachtet werden. Die Haftung ist ferner ausgeschlossen, wenn der Betreiber das Produkt oder die Quellcode-Dateien unbefugt verändert und/oder die ständige Funktionsbereitschaft von Verschleißteilen vorwerfbar nicht überwacht wurde und dies zu einem Schaden geführt hat.

Urheberrecht

Dieses Handbuch, das nur für den Betreiber und dessen Personal bestimmt ist, ist urheberrechtlich geschützt. Die in der Betriebsanleitung und der sonstigen Produktinformation enthaltenen Hinweise dürfen vom Nutzer des Handbuchs weder vervielfältigt noch verbreitet und/oder Dritten zur Nutzung überlassen werden, soweit nicht die Rechtsübertragung im Rahmen der eingeräumten Produktlizenz gestattet ist. Zuwiderhandlungen können zivil- und strafrechtliche Folgen nach sich ziehen.

ADDI-DATA-Software-Produktlizenz

Bitte lesen Sie diese Lizenz sorgfältig durch, bevor Sie die Standardsoftware verwenden.
Das Recht zur Benutzung dieser Software wird dem Kunden nur dann gewährt,
wenn er den Bedingungen dieser Lizenz zustimmt.
Die Software darf nur zur Einstellung der ADDI-DATA-Produkte verwendet werden.
Das Kopieren der Software ist verboten (außer zur Archivierung/Datensicherung und zum Austausch defekter Datenträger). Deassemblierung, Dekompilierung, Entschlüsselung und Reverse Engineering der Software ist verboten. Diese Lizenz und die Software können an eine dritte Partei übertragen werden, sofern diese Partei ein Produkt käuflich erworben hat, sich mit allen Bestimmungen in diesem Lizenzvertrag einverstanden erklärt und der ursprüngliche Besitzer keine Kopien der Software zurückhält.

Warenzeichen

- ADDI-DATA, APCI-1500, MSX-Box und MSX-E sind eingetragene Warenzeichen der ADDI-DATA GmbH.
- Turbo Pascal, Delphi, Borland C, Borland C++ sind eingetragene Warenzeichen der Borland Software Corporation.
- Microsoft .NET, Microsoft C, Visual C++, MS-DOS, Windows XP, Windows 7, Windows 8, Windows Server 2000, Windows Server 2003, Windows Embedded und Internet Explorer sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corporation.
- LabVIEW, LabWindows/CVI, DASYLab, DIAdem sind eingetragene Warenzeichen der National Instruments Corporation.
- CompactPCI ist ein eingetragenes Warenzeichen der PCI Industrial Computer Manufacturers Group.
- VxWorks ist ein eingetragenes Warenzeichen von Wind River Systems, Inc.
- RTX ist ein eingetragenes Warenzeichen von IntervalZero.

## Warnung!

**Bei unsachgemäßem Einsatz und bestimmungswidrigem Gebrauch der Karte**

**können Personen verletzt werden**

**können Karte, PC und Peripherie beschädigt werden**

**kann die Umwelt verunreinigt werden.**

- Schützen Sie sich, andere und die Umwelt!
- Lesen Sie unbedingt die Sicherheitshinweise (gelbe Broschüre)!

  Liegen Ihnen keine Sicherheitshinweise vor, so fordern Sie diese bitte an.
- Beachten Sie die Anweisungen dieses Handbuchs!

  Vergewissern Sie sich, dass Sie keinen Schritt vergessen oder übersprungen haben!
  Wir übernehmen keine Verantwortung für Schäden, die aus dem falschen Einsatz der Karte hervorgehen könnten.
- Beachten Sie folgende Symbole:

**HINWEIS!**
Kennzeichnet Anwendungstipps und andere nützliche Informationen.

**ACHTUNG!**
Bezeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation.
Bei Nichtbeachten des Hinweises können Karte, PC und/oder Peripherie **zerstört** werden.

**WARNUNG!**
Bezeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation.
Bei Nichtbeachten des Hinweises können Karte, PC und/oder Peripherie **zerstört** und Personen **gefährdet** werden.

# Inhaltsverzeichnis

**Warnung! ..... 3**
**Kapitelübersicht ..... 7**
**1 Verwendungsbereich, Benutzer, Handhabung ..... 8**
1.1 Definition des Verwendungsbereichs ..... 8
1.1.1 Bestimmungsgemäßer Zweck ..... 8
1.1.2 Bestimmungswidriger Zweck ..... 8
1.1.3 Grenzen der Verwendung ..... 8
1.2 Benutzer ..... 9
1.2.1 Qualifikation ..... 9
1.2.2 Länderspezifische Bestimmungen ..... 9
1.3 Handhabung der Karte ..... 9
1.4 Fragen und Updates ..... 10
**2 Kurzbeschreibung ..... 11**
2.1 Technische Merkmale ..... 11
2.2 Blockschaltbilder ..... 12
**3 Jumper-Einstellungen ..... 14**
3.1 Lage der Jumper auf der Karte ..... 14
3.2 Jumper-Konfiguration ..... 15
**4 Einbau und Installation der Karte ..... 16**
4.1 Einbau der APCI-Karte ..... 16
4.1.1 PC öffnen ..... 16
4.1.2 Steckplatz auswählen ..... 16
4.1.3 Karte einbauen ..... 17
4.1.4 PC schließen ..... 17
4.2 Einbau der CPCI-Karte ..... 18
4.2.1 PC öffnen ..... 18
4.2.2 Steckplatz auswählen ..... 18
4.2.3 Karte einbauen ..... 19
4.3 Anschluss des Zubehörs ..... 20
4.3.1 Anschluss der Anschlussplatinen ..... 20
4.3.2 Steckerbelegung ..... 22
4.3.3 Anschlussprinzip ..... 24
4.3.4 Anschlussbeispiele ..... 25
4.4 Installation des Treibers ..... 28
**5 Funktionsbeschreibung ..... 29**
5.1 Analoge Eingänge ..... 29
5.1.1 Zeitgemultiplextes System ..... 29
5.1.2 Spannungsbereiche ..... 29
5.1.3 Analoge Eingangsschaltungen ..... 30
5.1.4 Eingabemodi der analogen Eingänge ..... 31
5.2 Analoge Ausgänge ..... 36
5.3 Digitale Eingänge ..... 38
5.4 Digitale Ausgänge ..... 38
5.5 Timer und Watchdog ..... 38
5.5.1 Timer ..... 38
5.5.2 Watchdog ..... 39
**6 Standardsoftware ..... 40**
**7 Rücksendung bzw. Entsorgung ..... 41**
7.1 Rücksendung ..... 41
7.2 Entsorgung der ADDI-DATA-Altgeräte ..... 42
**8 Technische Daten und Grenzwerte ..... 43**
8.1 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) ..... 43

8.2 Mechanischer Aufbau ..... 43
8.3 Versionen ..... 44
8.4 Optionen ..... 45
8.5 Grenzwerte ..... 46
8.5.1 Analoge Eingänge ..... 46
8.5.2 Analoge Ausgänge ..... 47
8.5.3 Digitale Eingänge ..... 47
8.5.4 Digitale Ausgänge ..... 48
8.5.5 Timer und Watchdog ..... 48
**9 Anhang ..... 49**
9.1 Glossar ..... 49
9.2 Index ..... 52
**10 Kontakt und Support ..... 53**

## Abbildungen

Abb. 1-1: APCI-3120 und APCI-3001: Richtige Handhabung ..... 9
Abb. 1-2: CPCI-3120 und CPCI-3001: Richtige Handhabung ..... 10
Abb. 2-1: APCI-3120: Blockschaltbild ..... 12
Abb. 2-2: APCI-3001: Blockschaltbild ..... 12
Abb. 2-3: CPCI-3120: Blockschaltbild ..... 13
Abb. 2-4: CPCI-3001: Blockschaltbild ..... 13
Abb. 3-1: Lage der Jumper (APCI-3120 und APCI-3001) ..... 14
Abb. 3-2: Lage der Jumper (CPCI-3120 und CPCI-3001) ..... 14
Abb. 3-3: Vergleich: 2-fach- und 3-fach-Jumper-Konfiguration ..... 15
Abb. 4-1: PCI-Steckplatztypen ..... 16
Abb. 4-2: Steckplatz: Einbau der Karte ..... 17
Abb. 4-3: Gehäuserückwand: Befestigung der Karte ..... 17
Abb. 4-4: CPCI-Steckplatztypen ..... 18
Abb. 4-5: Steckplatz: Einbau der Karte ..... 19
Abb. 4-6: APCI-3120/3001: Anschluss der Anschlussplatinen und Anschlussbox ..... 20
Abb. 4-7: CPCI-3120/3001: Anschluss der Anschlussplatinen und Anschlussbox ..... 21
Abb. 4-8: APCI-/CPCI-3120: 37-pol. D-Sub-Stiftstecker (analoge E/A) ..... 22
Abb. 4-9: APCI-/CPCI-3001: 37-pol. D-Sub-Stiftstecker (analoge E/A) ..... 23
Abb. 4-10: 37-pol. D-Sub-Stiftstecker (digitale E/A) ..... 24
Abb. 4-11: Anschlussprinzip ..... 24
Abb. 4-12: Stromschleife für die Option PC-Diff ..... 25
Abb. 4-13: Anschlussbeispiel (Single-Ended-Eingänge) ..... 25
Abb. 4-14: Anschlussbeispiel (differentielle Eingänge) ..... 26
Abb. 4-15: Anschlussbeispiel (analoge Ausgänge) ..... 26
Abb. 4-16: Anschlussbeispiel (digitale Eingänge) ..... 27
Abb. 4-17: Anschlussbeispiel (digitale Ausgänge) ..... 27
Abb. 5-1: Zeitgemultiplextes System ..... 29
Abb. 5-2: Analoge Eingangsschaltung (Single-Ended) ..... 30
Abb. 5-3: Analoge Eingangsschaltung (differentiell) ..... 31
Abb. 5-4: Reaktionszeit der analogen Ausgänge ..... 37
Abb. 5-5: Beschaltung der analogen Masseleitungen ..... 37
Abb. 5-6: Timer (Beispiel) ..... 39
Abb. 7-1: Seriennummer ..... 41
Abb. 7-2: Entsorgung: Kennzeichen ..... 42
Abb. 8-1: APCI-3120 und APCI-3001: Abmessungen ..... 43
Abb. 8-2: CPCI-3120 und CPCI-3001: Abmessungen ..... 43

# Tabellen

Tabelle 2-1: Technische Merkmale: Unterschiede ..... 11
Tabelle 8-1: Versionen ..... 44
Tabelle 8-2: Optionen ..... 45
Tabelle 8-3: Option PC-SE/PC-Diff: Auflösung ..... 45

# Kapitelübersicht

In diesem Handbuch finden Sie folgende Informationen:

| Kapitel | Inhalt |
|---|---|
| 1 | Wichtige Informationen zu Verwendungsbereich, Benutzer und Handhabung der Karte |
| 2 | Kurze Beschreibung der Karte (Merkmale, Blockschaltbilder) |
| 3 | Hinweise zu den Jumper-Einstellungen |
| 4 | Detaillierte Informationen über Einbau der Karte und Anschluss des Zubehörs (einschließlich Steckerbelegung) sowie Hinweis zur Treiberinstallation<br>**Tipp:** Drucken Sie sich dieses Kapitel aus, um eine Hilfe bei Einbau und Installation der Karte griffbereit zu haben. |
| 5 | Beschreibung der einzelnen Funktionen der Karte |
| 6 | Standardsoftware: Hinweis zu den API-Softwarefunktionen |
| 7 | Vorgehensweise bei Rücksendung (Reparatur etc.) bzw. Entsorgung der Karte |
| 8 | Auflistung der technischen Daten und Grenzwerte der Karte |
| 9 | Anhang mit Glossar und Index |
| 10 | Kontakt- und Support-Adresse |

# 1 Verwendungsbereich, Benutzer, Handhabung

## 1.1 Definition des Verwendungsbereichs

### 1.1.1 Bestimmungsgemäßer Zweck

Die Karten **APCI-3120** und **APCI-3001** eignen sich für den Einbau in einen PC mit PCI-Steckplätzen, der für die elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Labortechnik im Sinne der EN 61010-1 (IEC 61010-1) eingesetzt wird.
Die Karten **CPCI-3120** und **CPCI-3001** eignen sich für den Einbau in einen CompactPCI-/PXI-Rechner mit CompactPCI-Steckplätzen, der für die elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Labortechnik im Sinne der EN 61010-1 (IEC 61010-1) eingesetzt wird.

Der verwendete Personal Computer (PC) muss die Anforderungen von IEC 60950-1 oder EN 60950-1 und EN 55022 oder IEC/CISPR 22 und EN 55024 oder IEC/CISPR 24 erfüllen.

Der Einsatz der Karten **APCI-/CPCI-3120** und **APCI-/CPCI-3001** in Kombination mit externen Anschlussplatinen setzt eine fachgerechte Installation nach IEC 60439-1 oder EN 60439-1 (Schaltschrank/Schaltkasten) voraus.

### 1.1.2 Bestimmungswidriger Zweck

Die Karten **APCI-/CPCI-3120** und **APCI-/CPCI-3001** dürfen nicht als sicherheitsbezogene Betriebsmittel (Safety-Related Part, SRP) eingesetzt werden.

Es dürfen keine sicherheitsbezogenen Funktionen, wie beispielsweise NOT-AUS-Einrichtungen, gesteuert werden.

Die Karten **APCI-/CPCI-3120** und **APCI-/CPCI-3001** dürfen nicht in explosionsgefährdeten Atmosphären eingesetzt werden.

Die Karten **APCI-/CPCI-3120** und **APCI-/CPCI-3001** dürfen nicht als elektrische Betriebsmittel im Sinne der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG betrieben werden.

### 1.1.3 Grenzen der Verwendung

Die bestimmungsgemäße Verwendung erfordert das Beachten aller Sicherheitshinweise und des technischen Referenzhandbuchs.

Eine andere oder darüber hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für hieraus entstehende Schäden haftet der Hersteller nicht.

Die Karte muss bis zum Einsatz in ihrer Schutzverpackung bleiben.

Entfernen Sie nicht die Kennzeichnungsnummern der Karte, da dadurch ein Garantieverlust entsteht.

## 1.2 Benutzer

### 1.2.1 Qualifikation

Nur eine ausgebildete Elektronikfachkraft darf folgende Tätigkeiten ausführen:

- Installation
- Inbetriebnahme
- Betrieb
- Instandhaltung.

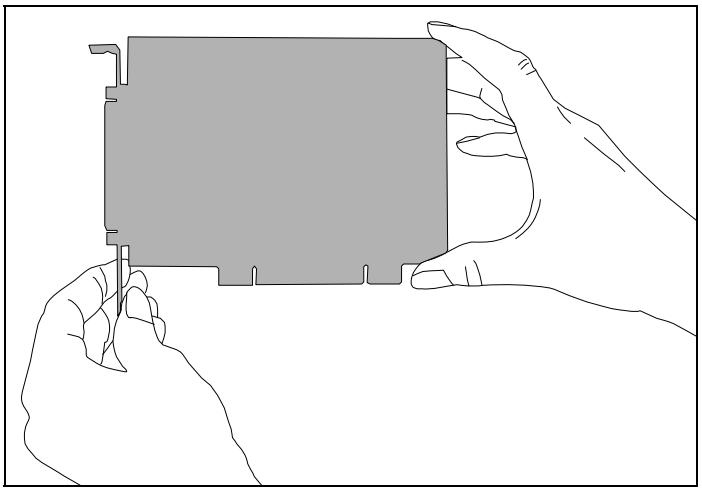
### 1.2.2 Länderspezifische Bestimmungen

Beachten Sie die länderspezifischen Bestimmungen zu:

- Unfallverhütung
- Errichtung von elektrischen und mechanischen Anlagen
- Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV).

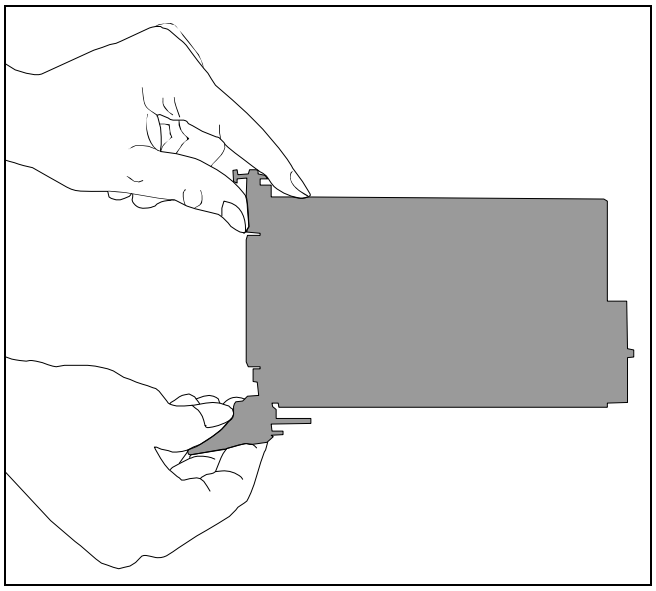
## 1.3 Handhabung der Karte

**Abb. 1-1: APCI-3120 und APCI-3001: Richtige Handhabung**



Halten Sie die Karte vorsichtig an der Außenkante und am Slotblech.
Berühren Sie bitte nicht die Kartenoberfläche!

**Abb. 1-2: CPCI-3120 und CPCI-3001: Richtige Handhabung**



Halten Sie die Karte vorsichtig an der Außenkante und an der Frontblende. Berühren Sie bitte nicht die Kartenoberfläche!

## 1.4 Fragen und Updates

Falls Sie Fragen haben, können Sie uns diese per E-Mail zusenden oder uns anrufen:

E-Mail: info@addi-data.com

Telefon: +49 7229 1847-0.

**Handbuch- und Software-Download im Internet**

Die jeweils neueste Version des Technischen Referenzhandbuchs und der Standardsoftware der Karte **APCI-/CPCI-3120** bzw. **APCI-/CPCI-3001** können Sie kostenlos herunterladen unter: www.addi-data.de

**HINWEIS!**

**Prüfen Sie vor der Inbetriebnahme der Karte und bei evtl. Störungen während des Betriebs, ob ein Update (Handbuch, Treiber) vorliegt. Die aktuellen Daten finden Sie auf unserer Website oder kontaktieren Sie uns direkt.**

# 2 Kurzbeschreibung

## 2.1 Technische Merkmale

**Tabelle 2-1: Technische Merkmale: Unterschiede**

| Technische Merkmale | APCI-/CPCI-3120 | APCI-/CPCI-3001 |
|---|---|---|
| Analoge Eingänge: Single-Ended | 16/8 (16-Bit) | 16/8/4 (12-Bit) |
| Analoge Eingänge: differentiell | 8/4 (16-Bit) | 8/4 (12-Bit) |
| Analoge Ausgänge (14-Bit) | 8/4 | - |
| Digitale Eingänge (24 V) | 4 | 4 |
| Digitale Ausgänge (24 V) | 4 | 4 |
| Timer (24-Bit) | 1 | 1 |
| Watchdog (24-Bit) | 1 | - |

**Weitere Merkmale:**

- PCI-DMA für analoge Datenerfassung
- Eingangsbereich und Verstärkung für jeden Kanal programmierbar
- Durchsatzrate: 100 kHz
- Verschiedene Erfassungsmodi und Trigger-Einstellungen
- **APCI-3120:** Kalibrierung vor Ort mit der Option **CAL3120**
- Eingangsfilter
- Ausgangsspannung nach Reset: 0 V
- Kurzschlussschutz und EMI-Filter für die analogen Ausgänge
- Separate Masseleitung für jeden analogen Ausgang
- Galvanische Trennung: 500 V
- Überspannungsschutz
- Schutz gegen hochfrequente Störeinstrahlung

## 2.2 Blockschaltbilder

**Abb. 2-1: APCI-3120: Blockschaltbild**

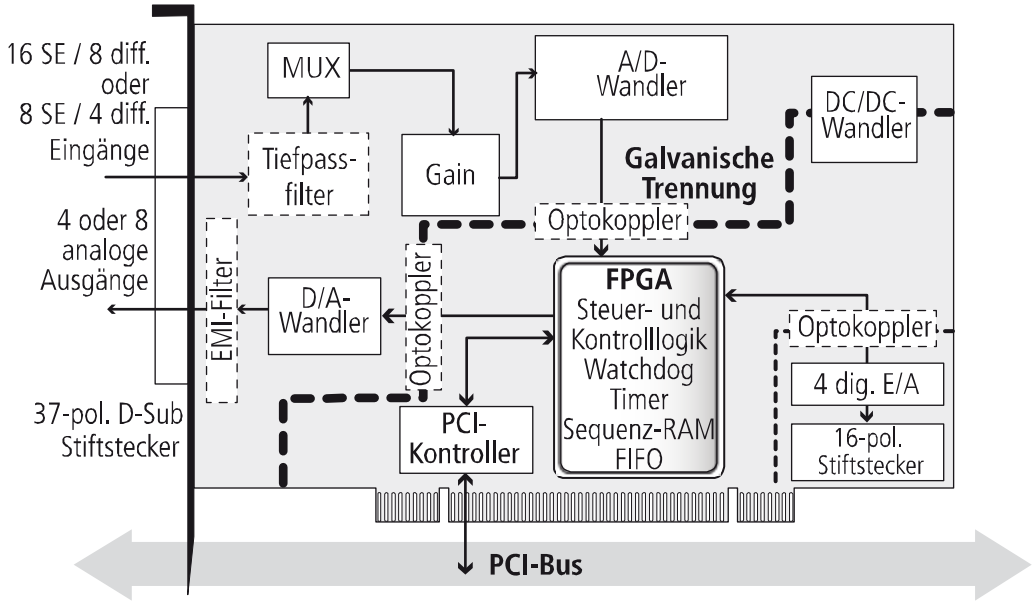



**Abb. 2-2: APCI-3001: Blockschaltbild**

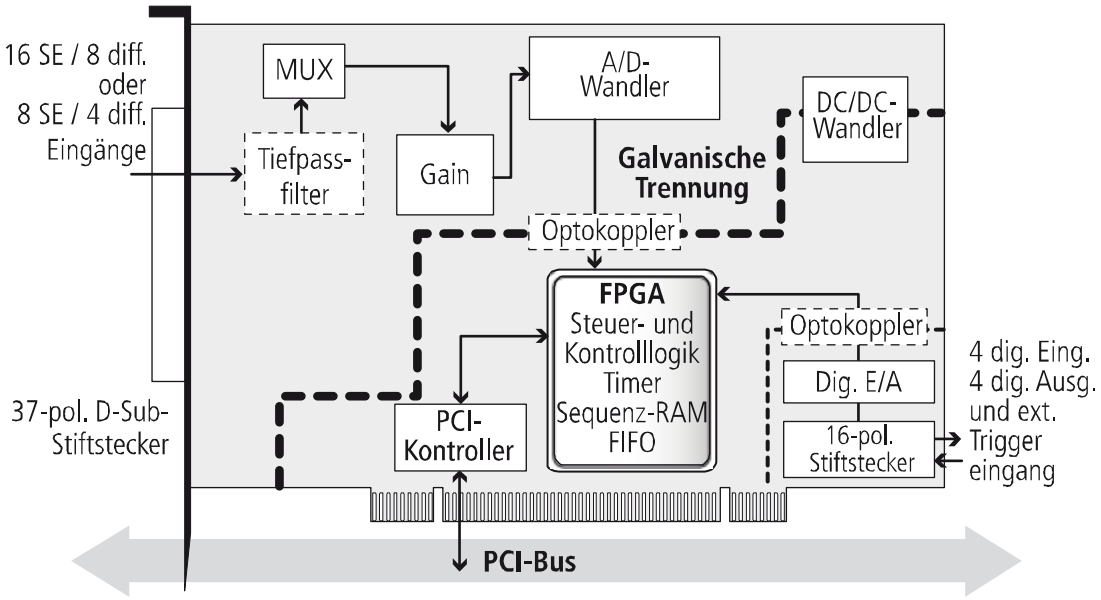


**Abb. 2-3: CPCI-3120: Blockschaltbild**

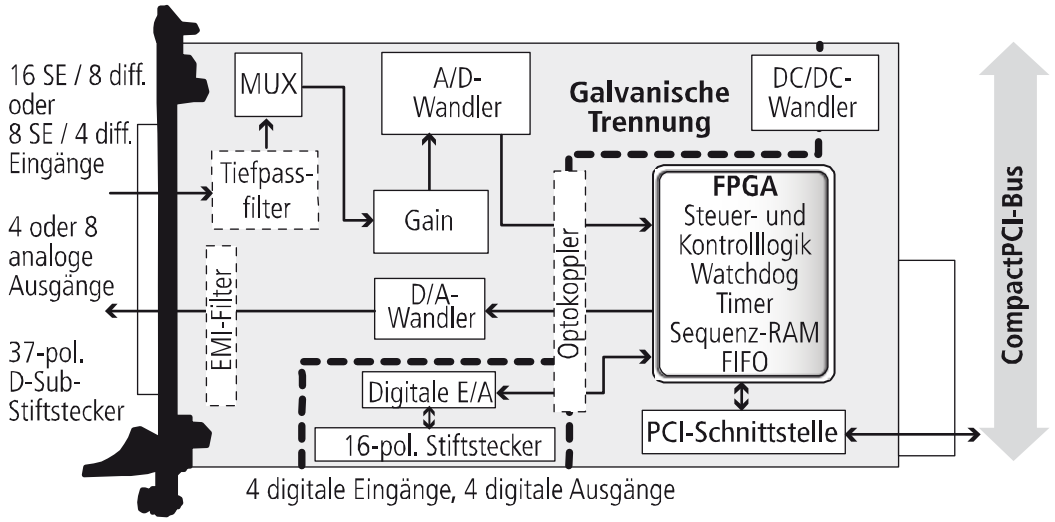
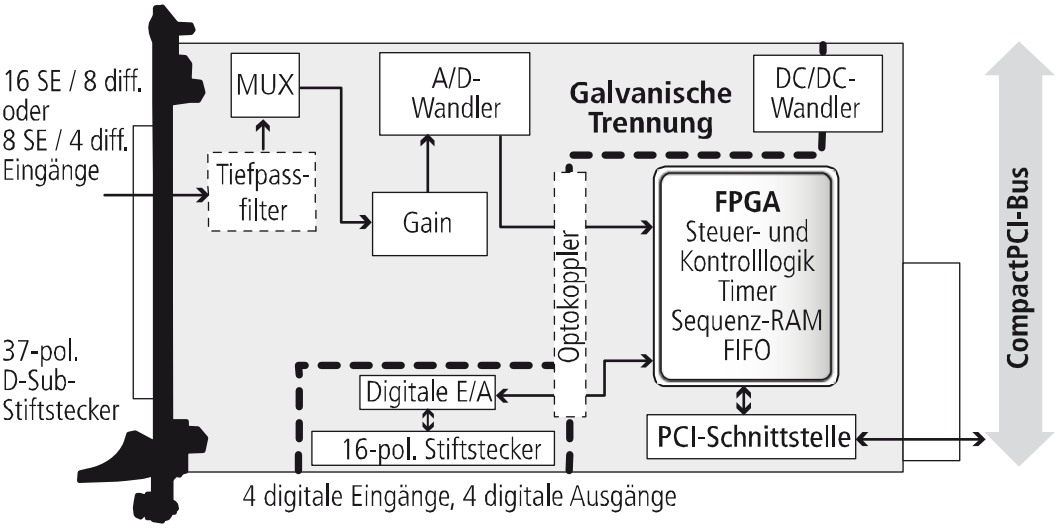



**Abb. 2-4: CPCI-3001: Blockschaltbild**



# 3 Jumper-Einstellungen

**Verletzungsgefahr!**
Beachten Sie unbedingt die Sicherheitshinweise! Ein unsachgemäßer Einsatz der Karte kann zu Sach- und Personenschäden führen.

## 3.1 Lage der Jumper auf der Karte

**Abb. 3-1: Lage der Jumper (APCI-3120 und APCI-3001)**

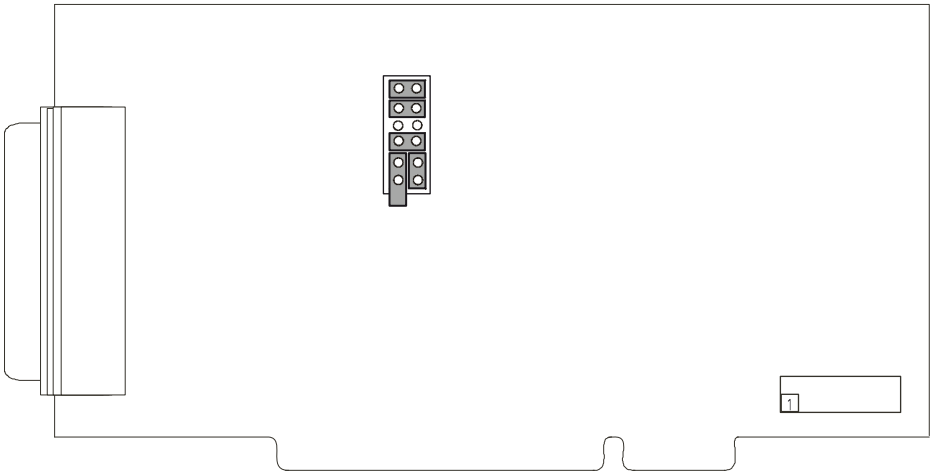
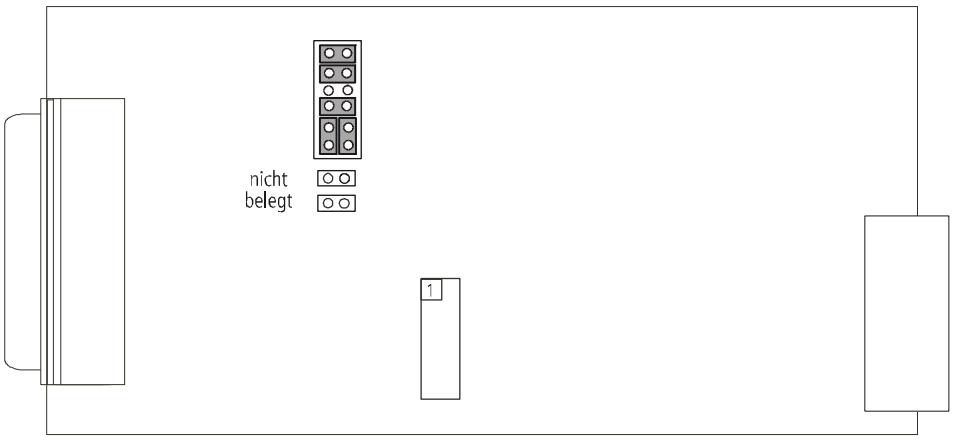



**Abb. 3-2: Lage der Jumper (CPCI-3120 und CPCI-3001)**



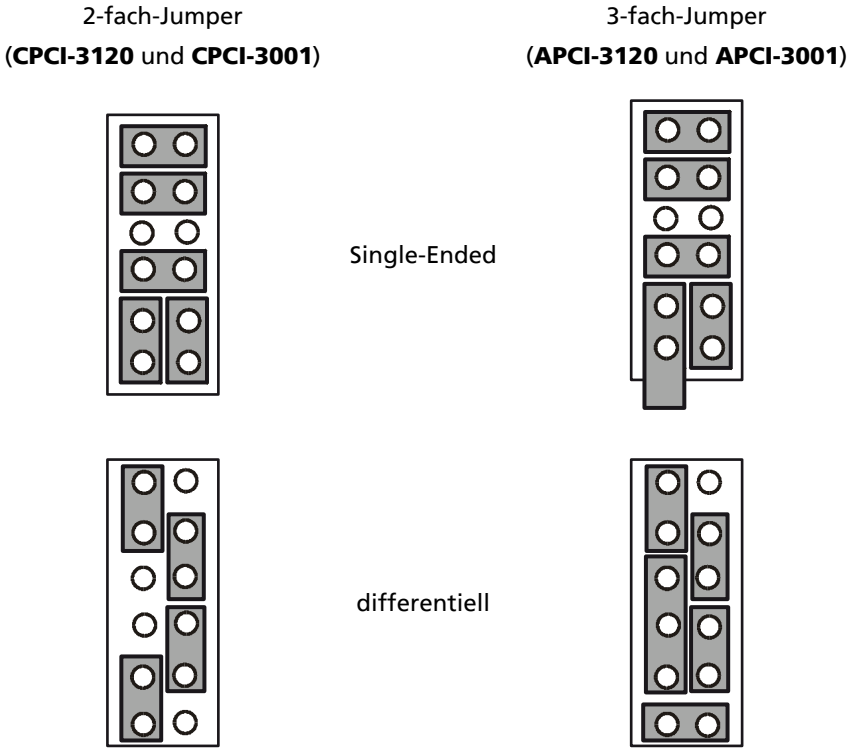
## 3.2 Jumper-Konfiguration

Standardmäßig werden die Jumper mit der Single-Ended-Konfiguration ausgeliefert.

**HINWEIS!**
Bitte beachten Sie, dass die Karten **APCI-3120** und **APCI-3001** anstelle eines 2-fach-Jumpers inzwischen mit einem 3-fach-Jumper ausgestattet sind.

Die 3-fach-Jumper-Konfiguration gilt für alle Karten, auf denen der 3-fach-Jumper bereits gesteckt ist. Die Karten **CPCI-3120** und **CPCI-3001** sind von dieser Änderung nicht betroffen.

**Abb. 3-3: Vergleich: 2-fach- und 3-fach-Jumper-Konfiguration**



# 4 Einbau und Installation der Karte

## 4.1 Einbau der APCI-Karte

**Verletzungsgefahr!**
**Beachten Sie unbedingt die Sicherheitshinweise! Ein unsachgemäßer Einsatz der Karte kann zu Sach- und Personenschäden führen.**

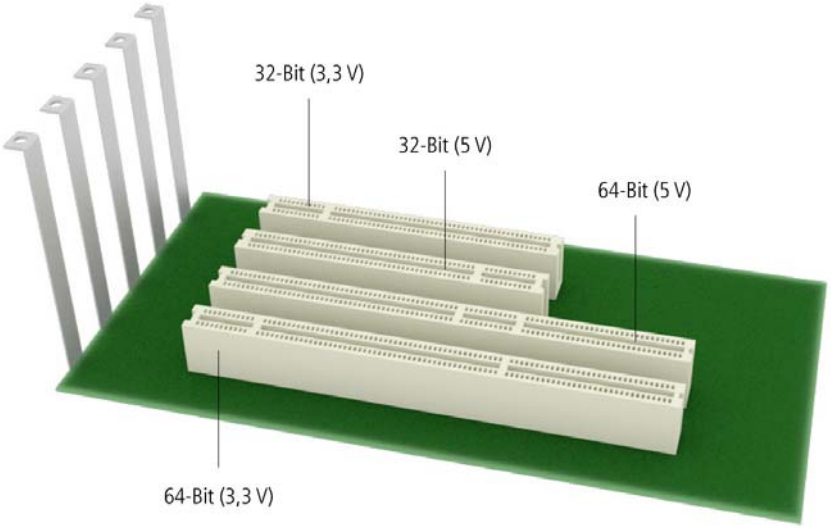
### 4.1.1 PC öffnen

- Schalten Sie den PC und alle am PC angeschlossenen Einheiten aus.
- Ziehen Sie den Netzstecker des PCs aus der Steckdose.
- Öffnen Sie den PC gemäß der Beschreibung im Handbuch des PC-Herstellers.

### 4.1.2 Steckplatz auswählen

- Wählen Sie einen freien 32-/64-Bit-PCI-Steckplatz (3,3 V oder 5 V) für die Karte aus.

**Abb. 4-1: PCI-Steckplatztypen**



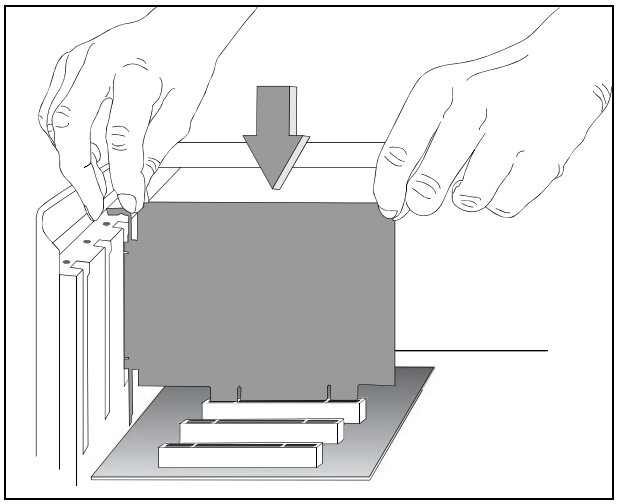

- Schrauben Sie das Blech des gewählten Steckplatzes aus.

  Bitte beachten Sie hierzu die Bedienungsanleitung des PC-Herstellers. Bewahren Sie das Blech auf. Sie werden es für den eventuellen Ausbau der Karte wieder benötigen.
- Bitte sorgen Sie für einen Potentialausgleich.
- Entnehmen Sie die Karte aus ihrer Schutzverpackung.

### 4.1.3 Karte einbauen

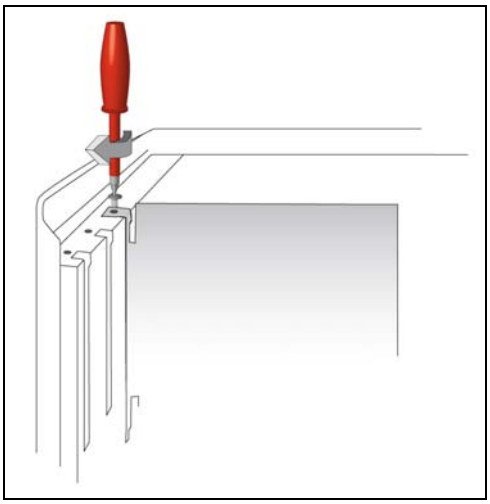
- Führen Sie die Karte senkrecht von oben in den gewählten Steckplatz ein.

**Abb. 4-2: Steckplatz: Einbau der Karte**



- Befestigen Sie die Karte an der Gehäuserückwand mit der Schraube, mit der das Blech befestigt war.

**Abb. 4-3: Gehäuserückwand: Befestigung der Karte**



- Schrauben Sie alle gelösten Schrauben fest.

### 4.1.4 PC schließen

- Schließen Sie den PC gemäß der Beschreibung im Handbuch des PC-Herstellers.

## 4.2 Einbau der CPCI-Karte

**Verletzungsgefahr!**
Beachten Sie unbedingt die Sicherheitshinweise! Ein unsachgemäßer Einsatz der Karte kann zu Sach- und Personenschäden führen.

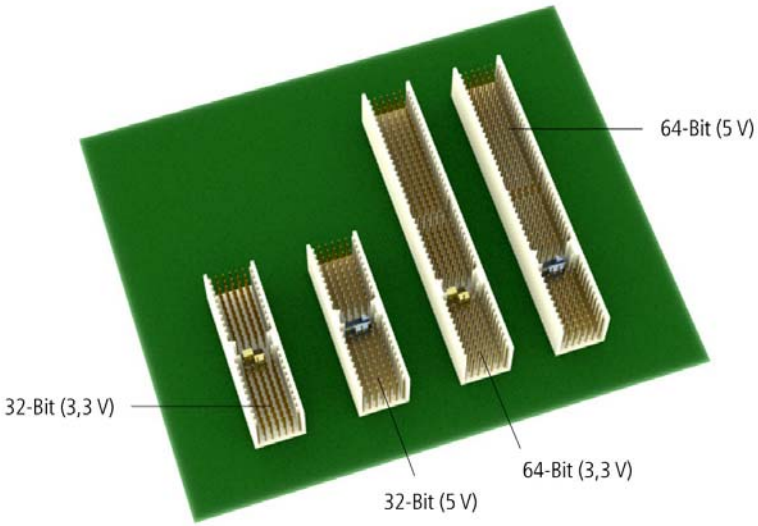
### 4.2.1 PC öffnen

- Schalten Sie das CompactPCI-System und alle am CompactPCI-System angeschlossenen Einheiten aus.
- Ziehen Sie den Netzstecker des CompactPCI-Systems aus der Steckdose.
- Entfernen Sie die Frontplatte eines freien CompactPCI-Steckplatzes.

### 4.2.2 Steckplatz auswählen

- Wählen Sie einen freien 32-/64-Bit-CPCI-Steckplatz (5 V oder 3,3 V) für die Karte aus.

**Abb. 4-4: CPCI-Steckplatztypen**

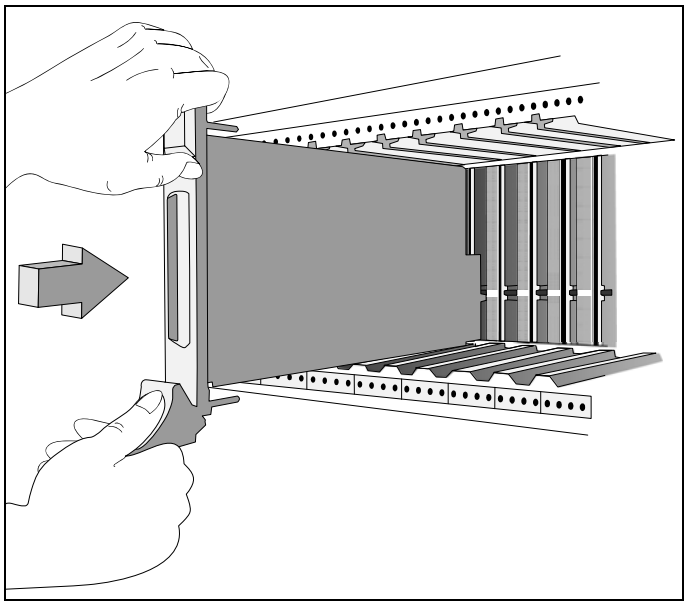



- Bitte sorgen Sie für einen Potentialausgleich.
- Entnehmen Sie die Karte aus ihrer Schutzverpackung.

### 4.2.3 Karte einbauen

- Führen Sie die Karte in die Führungsschienen des Baugruppenträgers ein und schieben Sie sie bis zur Rückwand des Gehäuses vor. Um sie einzustecken, muss ein leichter Widerstand überwunden werden.

**Abb. 4-5: Steckplatz: Einbau der Karte**



- Befestigen Sie die Karte am oberen Teil des Gehäuses mit der Befestigungsschraube, sofern diese an der Frontblende der Karte vorhanden ist.

**HINWEIS!**

Zum Herausziehen der Karte muss der klappbare Griff an der Frontblende (falls vorhanden) zunächst leicht nach oben gedrückt werden. Danach können Sie die Karte herausziehen.

## 4.3 Anschluss des Zubehörs

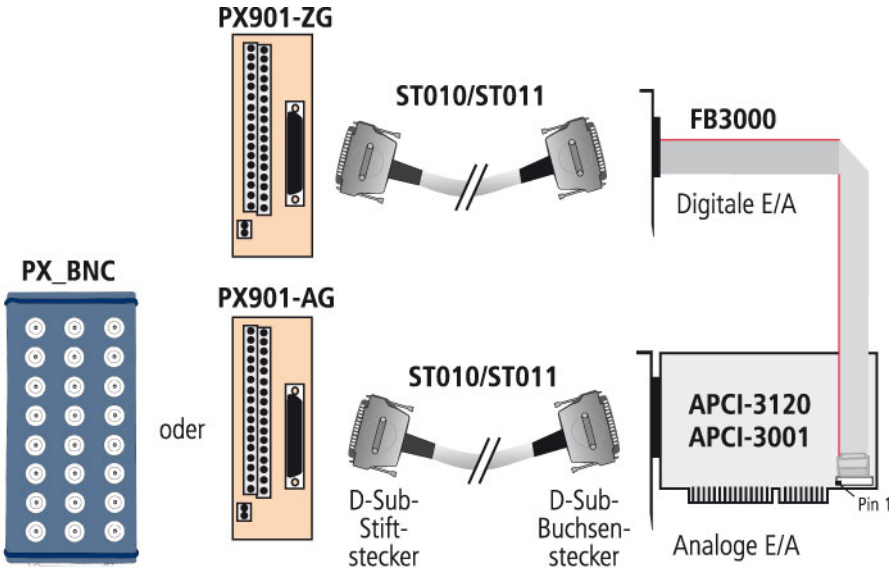
### 4.3.1 Anschluss der Anschlussplatinen

Der Austausch analoger Signale zwischen der Karte **APCI-/CPCI-3120** bzw. **APCI-/CPCI-3001** und der Peripherie erfolgt über die Anschlussplatine **PX901-AG** oder die BNC-Anschlussbox **PX_BNC** sowie über das Kabel **ST010** bzw. **ST011**, das an den 37-poligen D-Sub-Stecker der Karte anzuschließen ist. Diese Kabel weisen im Hinblick auf die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) folgende Eigenschaften auf:

- metallisierte Steckergehäuse
- geschirmtes Kabel
- Kabelschirm über Isolierung zurückgeklappt und beidseitig fest mit dem Steckergehäuse verschraubt.

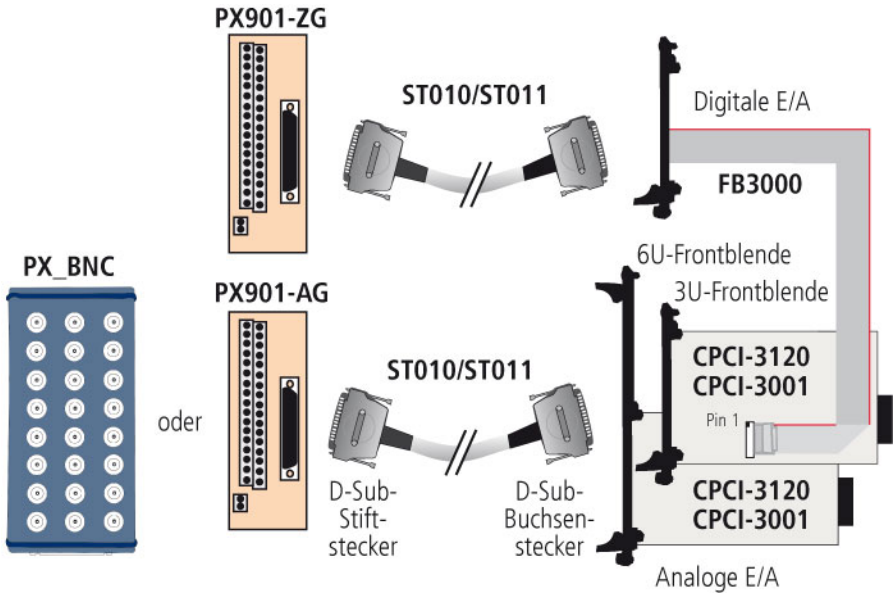
Für die digitalen Ein- und Ausgänge der **APCI-3120** und **APCI-3001** bzw. **CPCI-3120** und **CPCI-3001** wird das Flachbandkabel **FB3000** bzw. **FB3001** an den 16-pol. Stiftstecker der Karte angeschlossen. Zum Anschluss des Kabels **ST010** bzw. **ST011** besitzt dieses Flachbandkabel auch einen 37-poligen D-Sub-Stecker, d.h., ein zweiter Steckplatz ist erforderlich. Für die digitalen E/A der **CPCI-3120** bzw. **CPCI-3001** wird unter Verwendung der Frontblende **URS-3120-6U** bzw. **URS-3001-6U** für 6U-Gehäuse dieser Steckplatz nicht benötigt.

**Abb. 4-6: APCI-3120/3001: Anschluss der Anschlussplatinen und Anschlussbox**




**ACHTUNG!**
Stecken Sie das Kabel **FB3000** auf den Stecker der Karte, indem Sie die rote (bzw. blaue oder schwarze) Kabelleitung auf Pin 1 aufstecken.

**Abb. 4-7: CPCI-3120/3001: Anschluss der Anschlussplatinen und Anschlussbox**

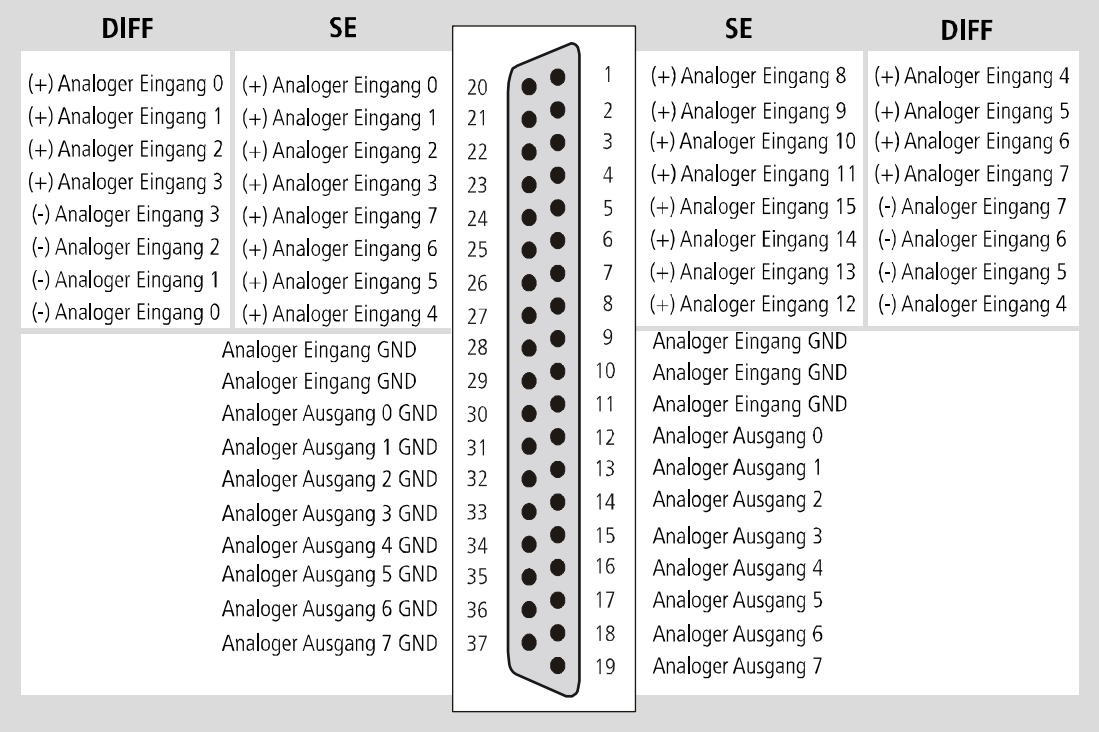



## ACHTUNG!

Stecken Sie das Kabel **FB3001** auf den Stecker der Karte, indem Sie die rote (bzw. blaue oder schwarze) Kabelleitung auf Pin 1 aufstecken.

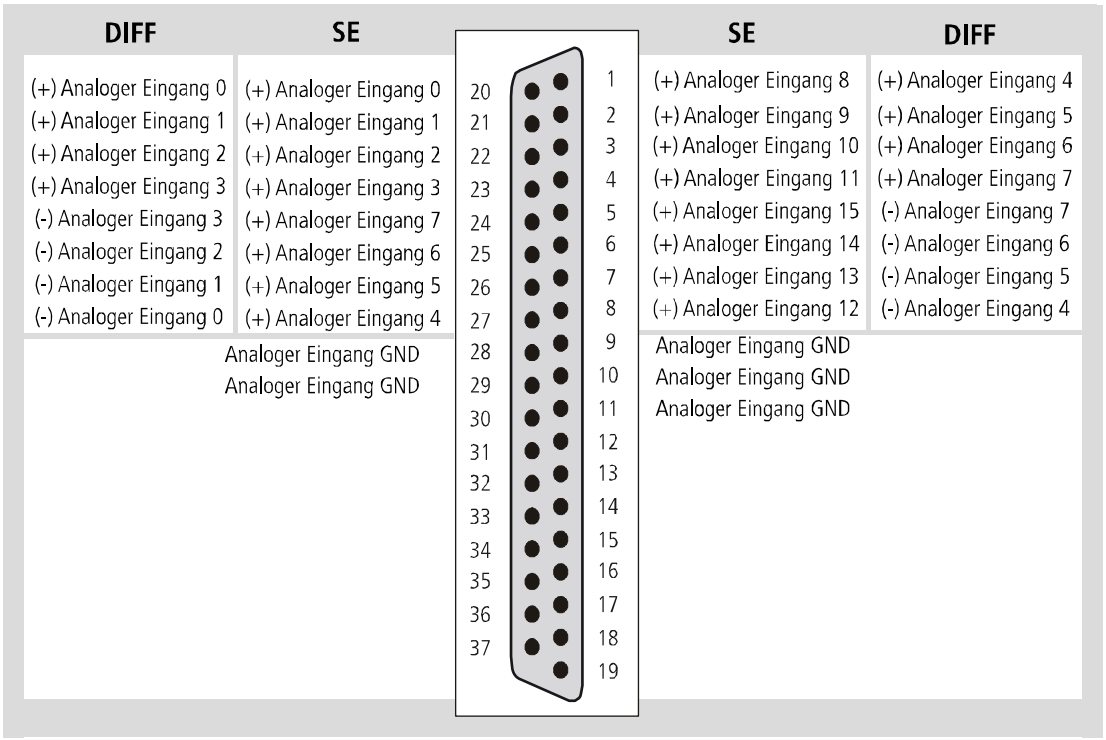
## 4.3.2 Steckerbelegung

**Abb. 4-8: APCI-/CPCI-3120: 37-pol. D-Sub-Stiftstecker (analoge E/A)**



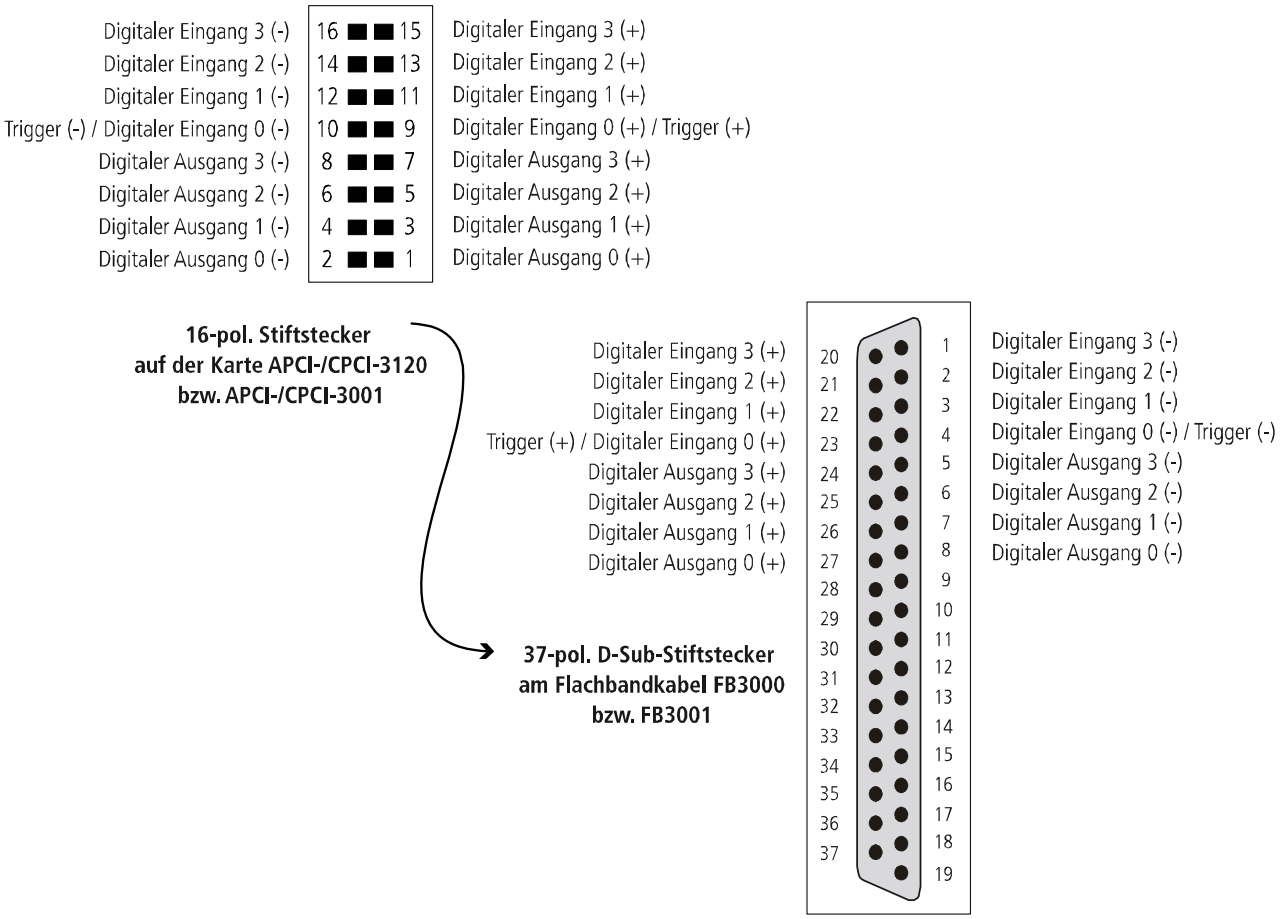

Die analogen Eingänge haben eine gemeinsame Masseleitung („Analoger Eingang GND“), während jeder analoge Ausgang x eine eigene Masseleitung besitzt („Analoger Ausgang x GND“).

**Abb. 4-9: APCI-/CPCI-3001: 37-pol. D-Sub-Stiftstecker (analoge E/A)**


DIFF
SE
SE
DIFF
(+) Analoger Eingang 0
(+) Analoger Eingang 1
(+) Analoger Eingang 2
(+) Analoger Eingang 3
(-) Analoger Eingang 3
(-) Analoger Eingang 2
(-) Analoger Eingang 1
(-) Analoger Eingang 0
(+) Analoger Eingang 0
(+) Analoger Eingang 1
(+) Analoger Eingang 2
(+) Analoger Eingang 3
(+) Analoger Eingang 7
(+) Analoger Eingang 6
(+) Analoger Eingang 5
(+) Analoger Eingang 4
Analoger Eingang GND
Analoger Eingang GND
20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19
(+) Analoger Eingang 8
(+) Analoger Eingang 9
(+) Analoger Eingang 10
(+) Analoger Eingang 11
(+) Analoger Eingang 15
(+) Analoger Eingang 14
(+) Analoger Eingang 13
(+) Analoger Eingang 12
Analoger Eingang GND
Analoger Eingang GND
Analoger Eingang GND
(+) Analoger Eingang 4
(+) Analoger Eingang 5
(+) Analoger Eingang 6
(+) Analoger Eingang 7
(-) Analoger Eingang 7
(-) Analoger Eingang 6
(-) Analoger Eingang 5
(-) Analoger Eingang 4

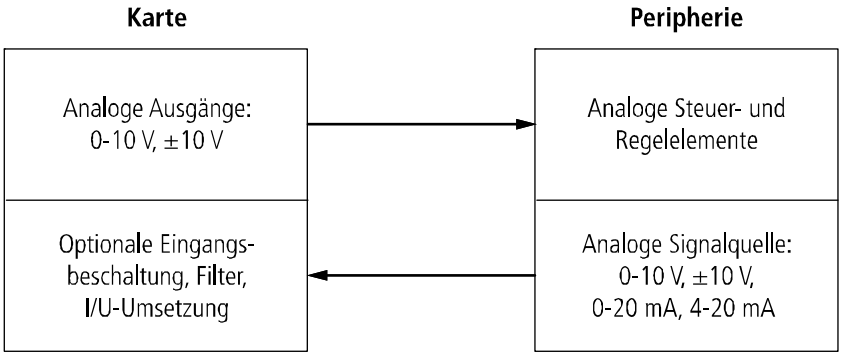
Die analogen Eingänge haben eine gemeinsame Masseleitung („Analoger Eingang GND“).

**Abb. 4-10: 37-pol. D-Sub-Stiftstecker (digitale E/A)**



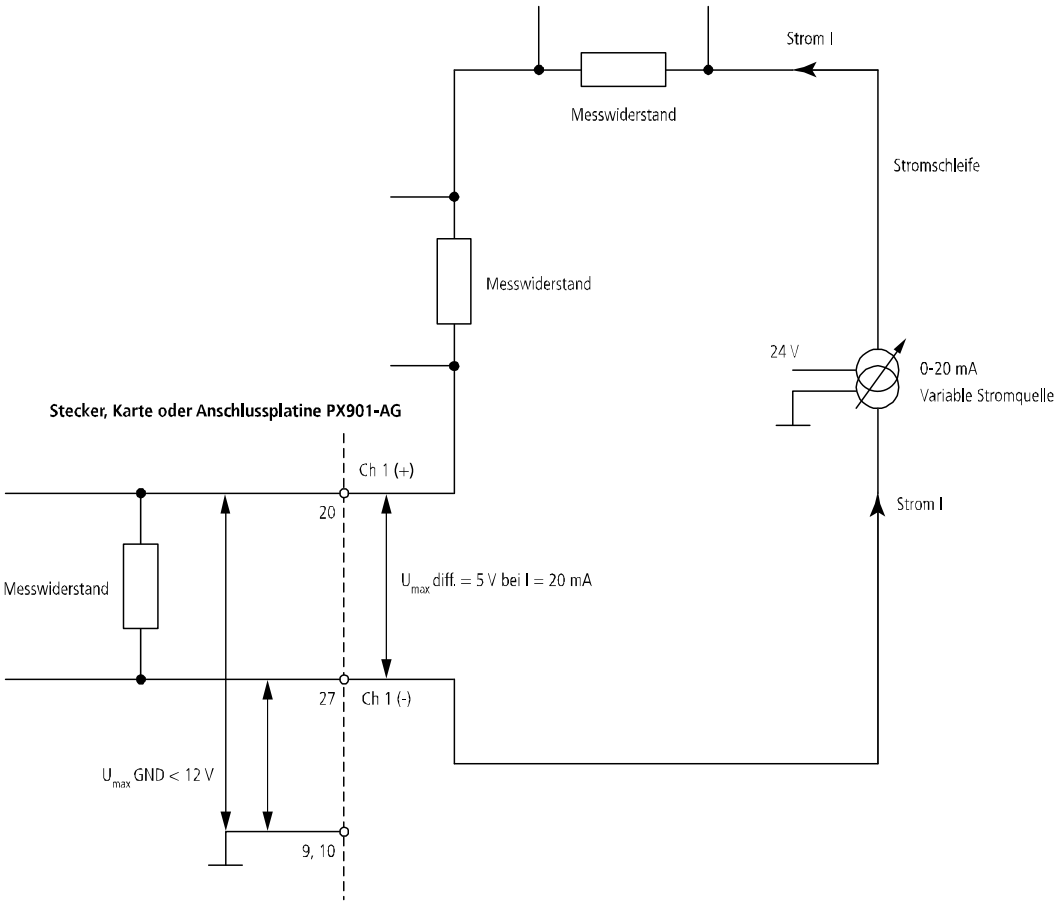

## 4.3.3 Anschlussprinzip

**Abb. 4-11: Anschlussprinzip**




Bei der Option **PC-Diff** (siehe Kap. 8.4) muss die Karte am Ende der Stromschleife eingebaut werden, so dass die Spannung ($U_{max}$ GND) am differentiellen Eingangspin maximal 12 V gegenüber Masse beträgt (siehe folgende Abbildung).

**Abb. 4-12: Stromschleife für die Option PC-Diff**




## 4.3.4 Anschlussbeispiele

### 1) Analoge E/A

**Abb. 4-13: Anschlussbeispiel (Single-Ended-Eingänge)**

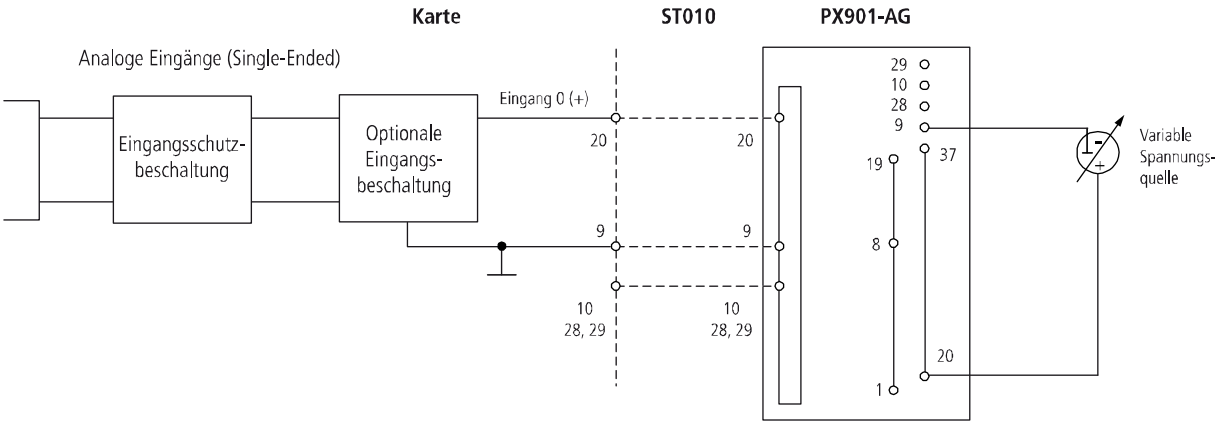
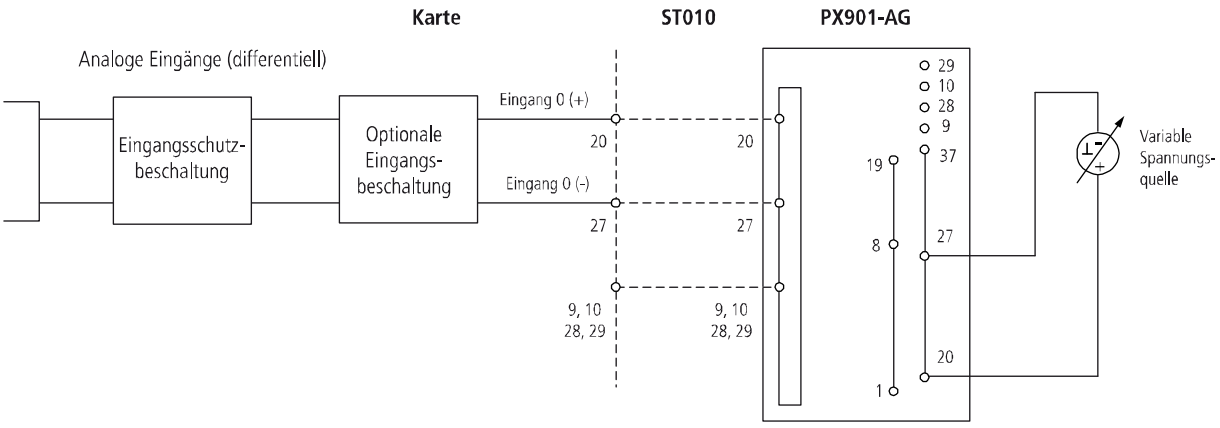


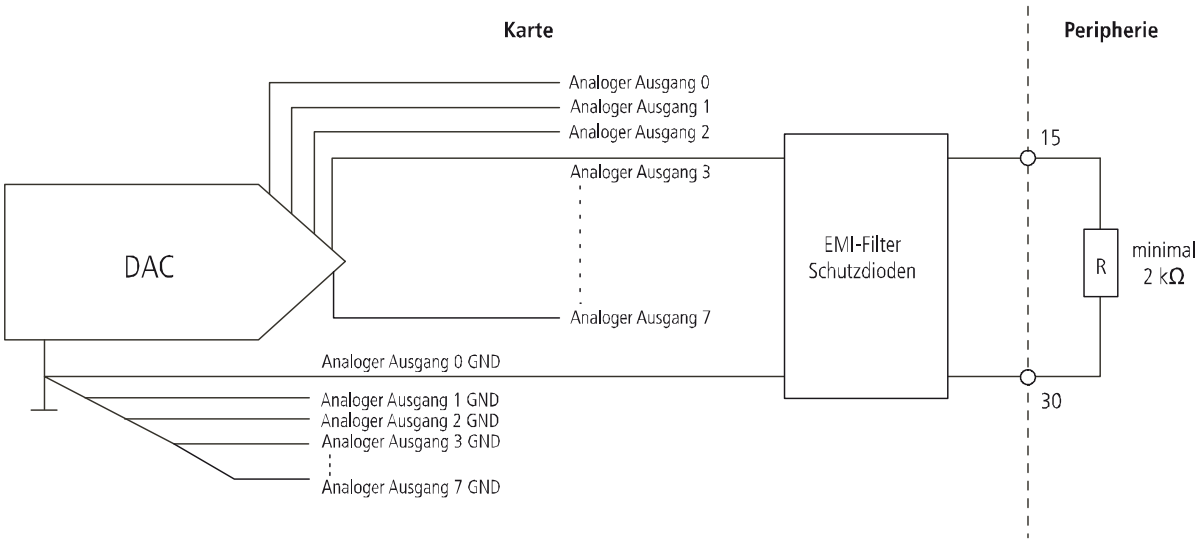
**Abb. 4-14: Anschlussbeispiel (differentielle Eingänge)**




## HINWEIS!

**Da die analogen Eingänge sehr hochohmig sind, ist das Messergebnis an nicht belegten (offenen) Eingängen undefiniert, d.h. veränderlich. Um Störeinflüsse zu minimieren, sollten alle nicht benötigten Eingänge mit „Analoger Eingang GND“ (siehe Steckerbelegung) belegt werden.**

**Abb. 4-15: Anschlussbeispiel (analoge Ausgänge)**



## 2) Digitale E/A

**Abb. 4-16: Anschlussbeispiel (digitale Eingänge)**

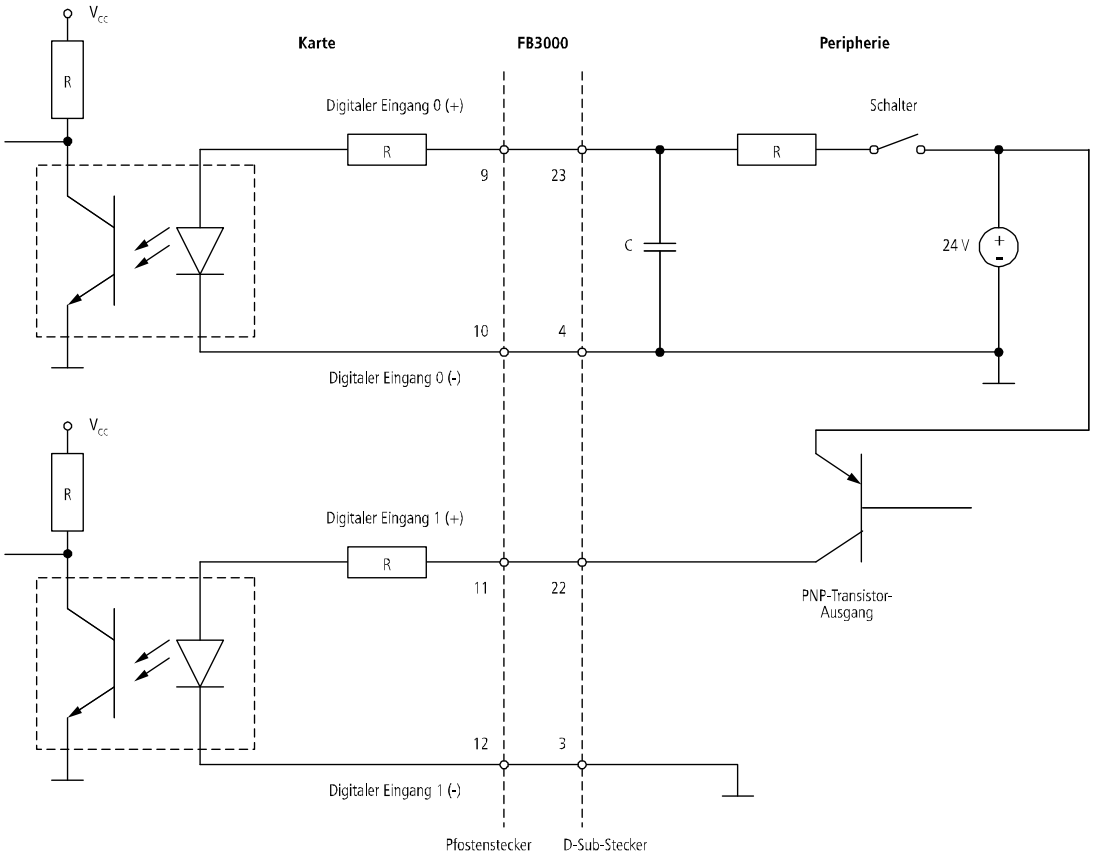
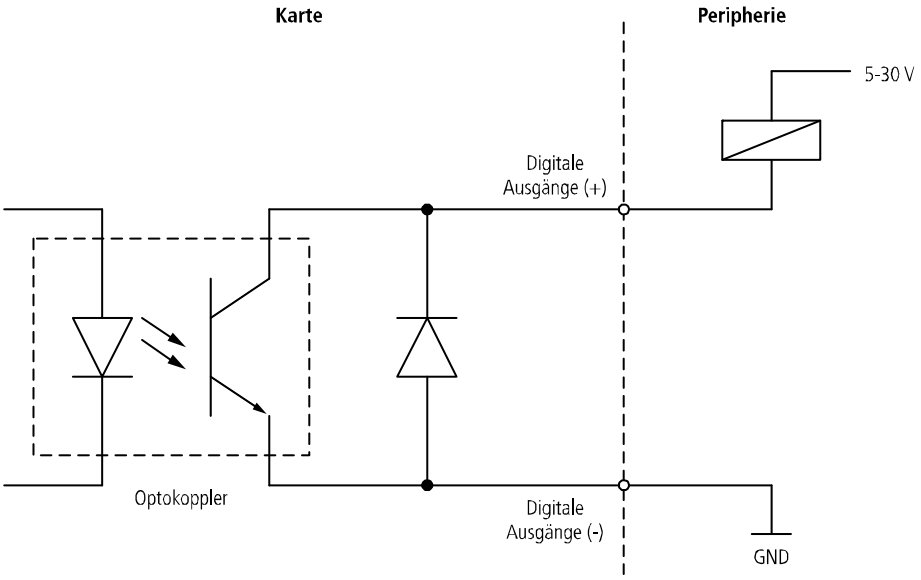



**Abb. 4-17: Anschlussbeispiel (digitale Ausgänge)**



## 4.4 Installation des Treibers

Hinweise zur Auswahl des richtigen Treibers und zum Treiber-Download erhalten Sie im Dokument „Schnelleinstieg PC-Karten“ (siehe PDF-Link).

Die Installation von Treibern des Typs „ADDI-DATA Multiarchitecture Device Drivers 32-/64-Bit for x86/AMD64“ sowie die Installation der entsprechenden Programmierbeispiele (Samples) sind in den Installationshinweisen beschrieben (siehe PDF-Link).

# 5 Funktionsbeschreibung

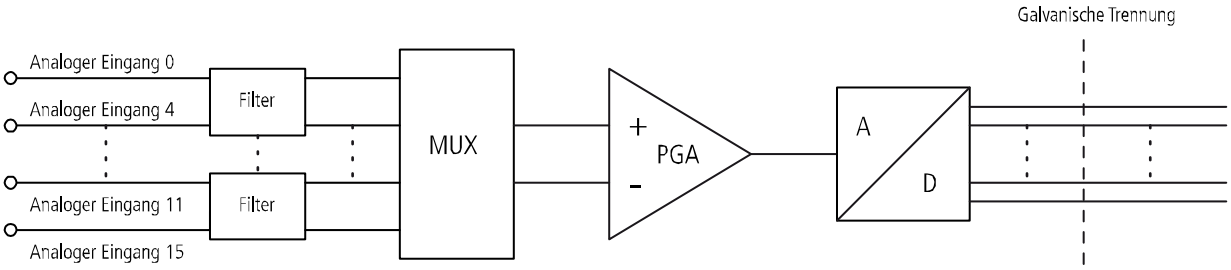
## 5.1 Analoge Eingänge

An die Karte können bis zu 16 Single-Ended oder 8 differentielle Signale angeschlossen werden.

### 5.1.1 Zeitgemultiplextes System

Die Datenerfassungskette der Karte basiert auf einem sogenannten zeitgemultiplexten System, bei dem nur ein A/D Wandler vorhanden ist. Die Messkanäle werden über einen analogen Multiplexer zum A/D Wandler geführt.

**Abb. 5-1: Zeitgemultiplextes System**




Die Signale werden über einen Filter (RC-Glied) zum Multiplexer geführt und anschließend über einen programmierbaren Instrumentalverstärker zum 16-Bit-A/D-Wandler.

Wenn der Multiplexer von einem Messkanal auf einen anderen umschaltet, muss die Ausgangskapazität des Multiplexers auf die Spannung des neuen Kanals umgeladen werden (Beispiel: Kanal 0 = +9,99 V, Kanal 1 = -9,99 V). Der Strom für das Umladen der Ausgangskapazität wird von der Signalquelle (Sensor) geliefert. Die Umladezeit wird als (Signal-)Einschwingzeit bezeichnet. Diese ist von folgenden Parametern abhängig:

- max. Spannungssprung von einem Messkanal zum anderen
- Quellimpedanz der Sensorik
- Filter-Option.

Um fehlerhafte Messungen zu vermeiden, muss zwischen dem Umschalten des Multiplexers und dem Start der A/D-Wandlung eine Wartezeit eingefügt werden. Diese kann über eine Softwarefunktion (z.B. „i_PCIe3121_InitAndStartAnalogInputSequenceEx“, Parameter „dw_ConvertingTime“; siehe Kap. 6) im Bereich von 10 µs bis 65.535.000 µs in Schritten von 1 µs eingestellt werden.

### 5.1.2 Spannungsbereiche

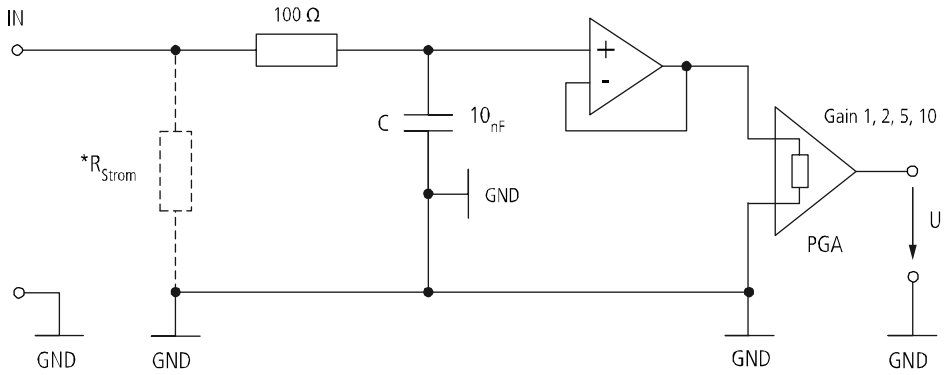
Die analogen Eingangsbereiche (0-10 V, ±10 V, 0-5 V, ±5 V, 0-2 V, ±2 V, 0-1 V, ± 1 V sowie optional 0-20 mA) und die Verstärkung können per Software ausgewählt werden. Dies ermöglicht eine unterschiedliche Spannung (bzw. Strom) bei den einzelnen Kanälen, so dass die Auflösung des A/D-Wandlers optimal genutzt werden kann.

**HINWEIS!**
Bitte beachten Sie, dass bei der Umschaltung des Spannungsbereichs von unipolar auf bipolar bzw. umgekehrt mit einer längeren Einschwingzeit der Messkette zu rechnen ist.

### 5.1.3 Analoge Eingangsschaltungen

**1) Single-Ended**

**Abb. 5-2: Analoge Eingangsschaltung (Single-Ended)**

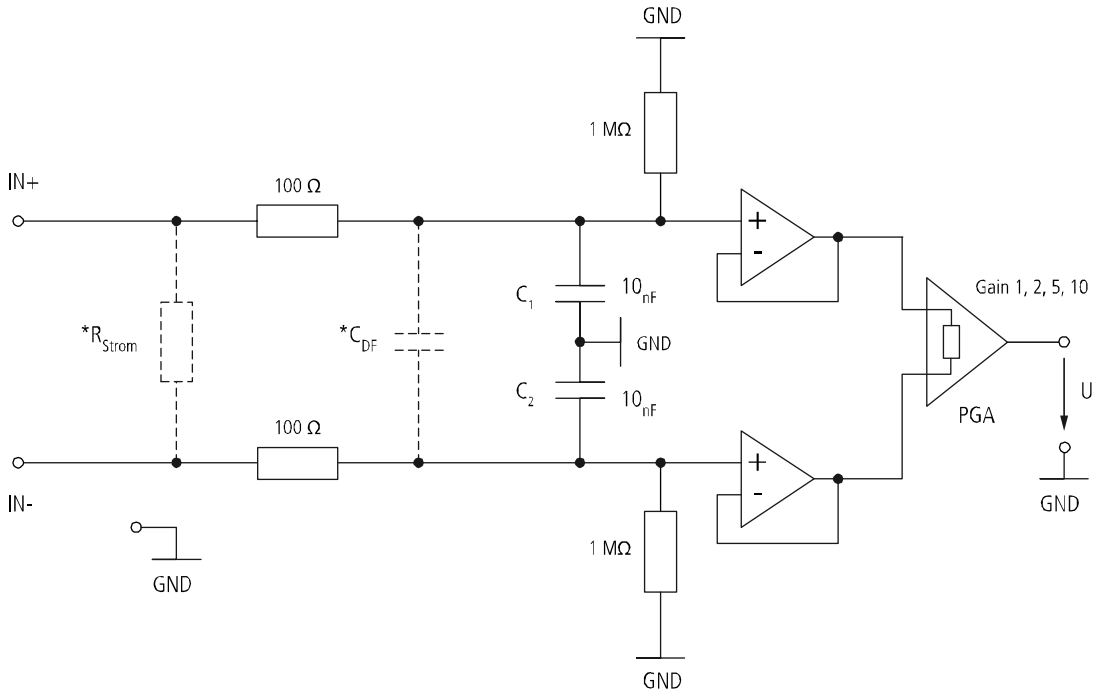



*$R_{Strom}$ = optionale Bestückung bei Stromversion

| | | |
|---|---|---|
| Grenzfrequenz | $f_g = \frac{1}{(2\,\pi \cdot 100\,\Omega \cdot 10_{nF})}$ | = 159 kHz |

**2) Differentiell**

**Abb. 5-3: Analoge Eingangsschaltung (differentiell)**




*$R_{Strom}$ = optionale Bestückung bei Stromversion
*$C_{DF}$ = optionale Bestückung bei DF-Filter

Grenzfrequenz $f_g = \frac{1}{2\pi \cdot (100\ \Omega + 100\ \Omega) \cdot [C_{DF} + (C_1 \parallel C_2)]}$ = 159 kHz

($C_{DF}$ nicht bestückt)

## 5.1.4 Eingabemodi der analogen Eingänge

Für die analoge Eingabe stehen auf der Karte bis zu 16 Single-Ended oder 8 differentielle Kanäle zur Verfügung. Die Erfassung kann in folgenden Modi erfolgen:

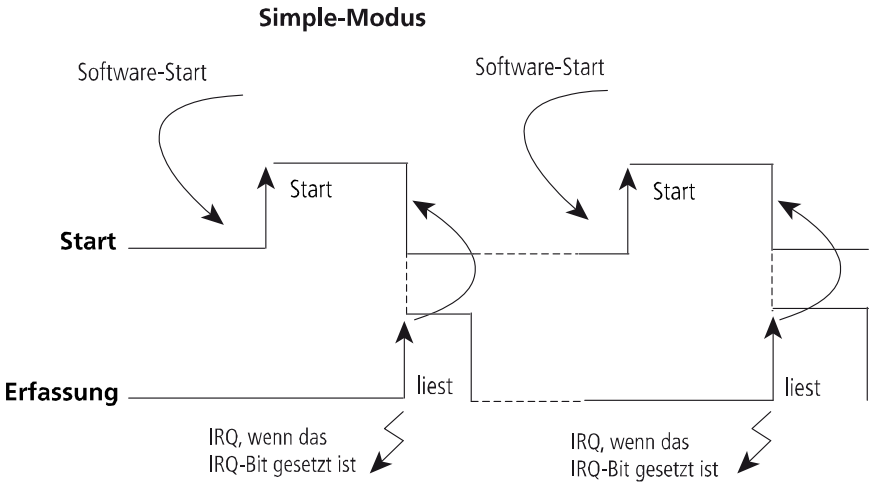
1) Simple-Modus

2) Zyklische Erfassung (ohne DMA-Funktion)

3) Zyklische Erfassung (mit DMA-Funktion).

### 1) Simple-Modus

Die Software initialisiert und startet die A/D-Wandlung. Danach liest sie den digitalen Wert von einem oder mehreren Kanälen ein. Dies kann wahlweise mit oder ohne Interrupt erfolgen.




### 2) Zyklische Erfassung (ohne DMA-Funktion)

Nachfolgend werden Beispiele für diesen Eingabemodus näher beschrieben:

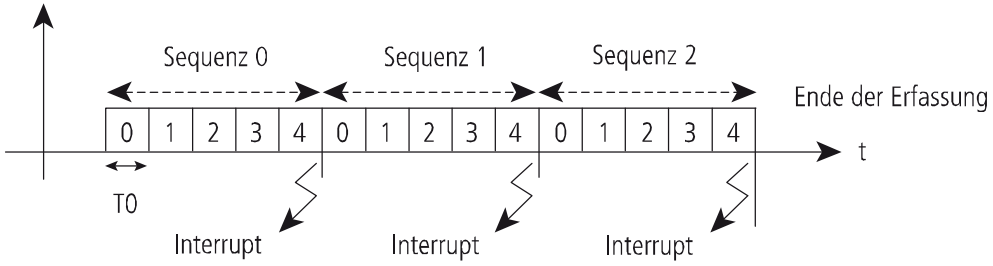
a) Zyklische Erfassung (ohne Verzögerungszeit)

b) Zyklische Erfassung (mit Verzögerungszeit zwischen den Zyklen)

c) Zyklische Erfassung (Zyklusdauer über Timer gesteuert).

### a) Zyklische Erfassung (ohne Verzögerungszeit)

Über die Initialisierungsfunktion für die zyklische Erfassung wird konfiguriert, welche Kanäle in welcher Reihenfolge und in welchem Modus (Polarität, Verstärkung) erfasst werden sollen.
Die so definierte Sequenz wird dann zyklisch erfasst, bis die parametrierte Zyklenanzahl erreicht ist. Nach jeder Sequenz wird außerdem ein Interrupt ausgelöst, um die Ergebnisse zu übergeben. Der Start der Datenerfassung kann wahlweise per Software oder über den externen Trigger (One-Shot-Trigger) erfolgen.




T0 = 10 µs bis 32767 µs

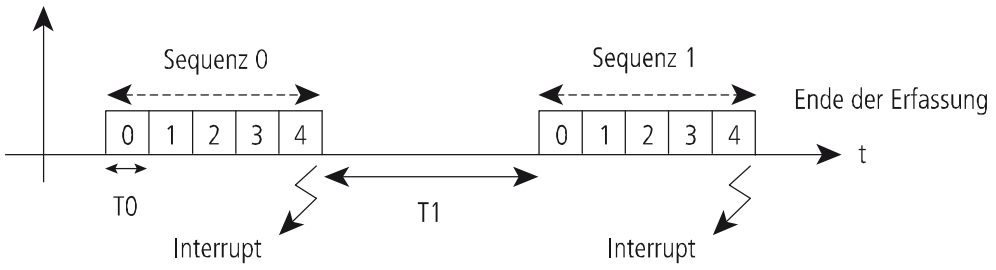
In diesem Beispiel wird der Interrupt am Ende jeder Sequenz (nach jeweils 5 Erfassungen) ausgelöst. Die gesamte Erfassung wird nach 3 Sequenzen beendet.

i_APCI3120_InitAnalogInputAcquisition (...)[1]

- b_SequenzArraySize = 5
- pb_ChannelArray[4..0] = {APCI3120_CHANNEL_4, ..., APCI3120_CHANNEL_0}
- pb_GainArray[4..0] = {APCI3120_1_GAIN, ..., APCI3120_1_GAIN}
- pb_PolarityArray[4..0] = {APCI3120_BIPOLAR, ..., APCI3120_BIPOLAR}
- b_AcquisitionMode = APCI3120_SIMPLE_MODUS
- b_ExternTrigger = APCI3120_DISABLE
- ui_AcquisitionTiming = T0
- l_DelayTiming = 0
- ui_NumberOfAcquisition = 3
- b_DMAUsed = APCI3120_DMA_NOT_USED
- b_AcquisitionCycle = APCI3120_SINGLE

**b) Zyklische Erfassung (mit Verzögerungszeit zwischen den Zyklen)**

Beim Konfigurieren der Sequenz kann zusätzlich eine Verzögerungszeit parametriert werden, die über einen Timer auf der Karte erzeugt wird. Diese Verzögerungszeit läuft z.B. zwischen den einzelnen Sequenzen ab.




T0 = 10 µs bis 32767 µs
T1 = 100 µs bis 3276750 µs

In diesem Beispiel wird der Interrupt am Ende jeder Sequenz (nach jeweils 5 Erfassungen) ausgelöst. Die gesamte Erfassung wird nach 2 Sequenzen beendet. Zwischen den zwei Sequenzen läuft die Verzögerungszeit T1 ab.

i_APCI3120_InitAnalogInputAcquisition (...)[2]

- b_SequenzArraySize = 5
- pb_ChannelArray[4..0] = {APCI3120_CHANNEL_4, ..., APCI3120_CHANNEL_0}
- pb_GainArray[4..0] = {APCI3120_1_GAIN, ..., APCI3120_1_GAIN}
- pb_PolarityArray[4..0] = {APCI3120_BIPOLAR, ..., APCI3120_BIPOLAR}
- b_AcquisitionMode = APCI3120_DELAY_MODUS
- b_ExternTrigger = APCI3120_DISABLE

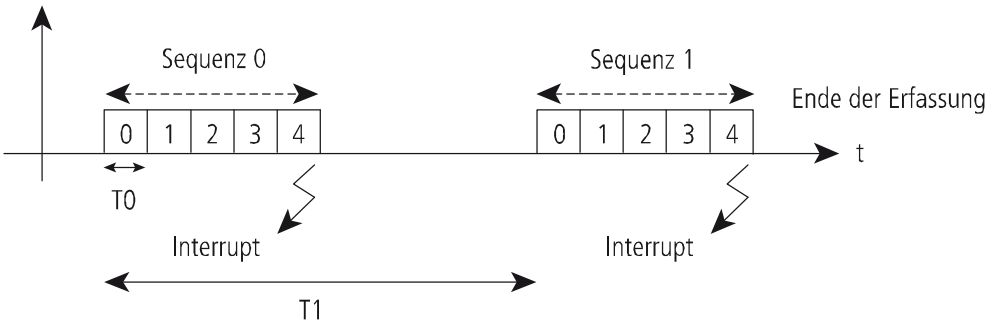
[1] Diese Softwarefunktion gilt für die **APCI-/CPCI-3120**. Für die **APCI-/CPCI-3001** wird der Kartenname „APCI3120" an allen Stellen in der Funktion durch „PCI3001" ersetzt.

[2] Diese Softwarefunktion gilt für die **APCI-/CPCI-3120**. Für die **APCI-/CPCI-3001** wird der Kartenname „APCI3120" an allen Stellen in der Funktion durch „PCI3001" ersetzt.

- ui_AcquisitionTiming = T0
- l_DelayTiming = T1
- ui_NumberOfAcquisition = 2
- b_DMAUsed = APCI3120_DMA_NOT_USED
- b_AcquisitionCycle = APCI3120_SINGLE

**c) Zyklische Erfassung (Zyklusdauer über Timer gesteuert)**

Alternativ zur Verzögerungszeit zwischen den einzelnen Zyklen (siehe Beispiel 2 b) kann auch die gesamte Zyklusdauer vorgegeben werden. Der Timer auf der Karte wird für die Generierung der Verzögerungszeit genutzt.




T0 = 10 µs bis 32767 µs
T1 = 100 µs bis 3276750 µs

In diesem Beispiel wird der Interrupt am Ende jeder Sequenz (nach jeweils 5 Erfassungen) ausgelöst. Die nächste Sequenz startet erst nach Ablauf der Zyklusdauer T1. Diese muss auf jeden Fall länger als die aufsummierten Konvertierungszeiten sein. Wenn man für das obige Beispiel eine Konvertierungszeit von T0 = 100 µs parametriert, dann muss die Zyklusdauer T1 länger als 5 x 100 µs sein (z.B. 1 ms). Die gesamte Erfassung wird nach 2 Sequenzen beendet.

i_APCI3120_InitAnalogInputAcquisition (…)[1]
- b_SequenzArraySize = 5
- pb_ChannelArray[4..0] = {APCI3120_CHANNEL_4, …, APCI3120_CHANNEL_0}
- pb_GainArray[4..0] = {APCI3120_1_GAIN, …, APCI3120_1_GAIN}
- pb_PolarityArray[4..0] = {APCI3120_BIPOLAR, …, APCI3120_BIPOLAR}
- b_AcquisitionMode = APCI3120_DELAY_1_MODUS
- b_ExternTrigger = APCI3120_DISABLE
- ui_AcquisitionTiming = T0
- l_DelayTiming = T1
- ui_NumberOfAcquisition = 2
- b_DMAUsed = APCI3120_DMA_NOT_USED
- b_AcquisitionCycle = APCI3120_SINGLE

[1] Diese Softwarefunktion gilt für die **APCI-/CPCI-3120**. Für die **APCI-/CPCI-3001** wird der Kartenname „APCI3120“ an allen Stellen in der Funktion durch „PCI3001“ ersetzt.

### 3) Zyklische Erfassung (mit DMA-Funktion)

Für die zyklische Erfassung mit DMA-Funktion stehen zwei Modi zur Verfügung:

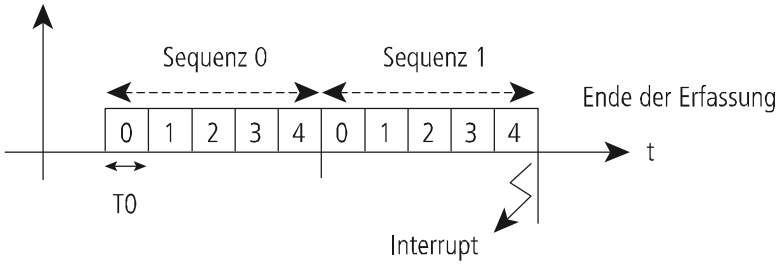
a) Einfache DMA-Erfassung

b) Kontinuierliche DMA-Erfassung.

In beiden Modi können optional die Verzögerungszeiten parametriert werden, die in den Beispielen 2 b) und 2 c) beschrieben sind (APCI3120_DELAY_MODUS und APCI3120_DELAY_1_MODUS). Außerdem kann bei Bedarf der externe Trigger genutzt werden, um die Erfassung zu starten (One-Shot-Trigger).

#### a) Einfache DMA-Erfassung

Auch bei der DMA-Erfassung wird für die Parametrierung der Sequenz die Initialisierungsfunktion für die zyklische Erfassung verwendet. Über den Parameter „ui_NumberOfAcquisition“ wird hier aber die Anzahl der Erfassungen, die bis zum Interrupt durchgeführt werden sollen, vorgegeben und nicht die Anzahl der Zyklen.




T0 = 10 µs bis 32767 µs

In diesem Beispiel wird der Interrupt nach 2 Sequenzen, d.h. nach 10 Erfassungen, ausgelöst. Danach wird die Erfassung beendet.

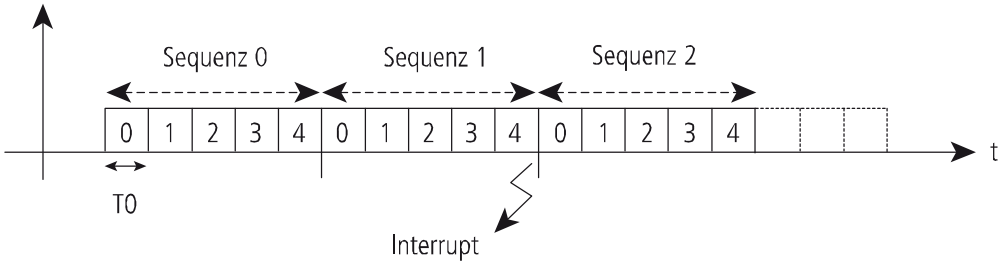
i_APCI3120_InitAnalogInputAcquisition (…)[1]

- b_SequenzArraySize = 5
- pb_ChannelArray[4..0] = {APCI3120_CHANNEL_4, …, APCI3120_CHANNEL_0}
- pb_GainArray[4..0] = {APCI3120_1_GAIN, …, APCI3120_1_GAIN}
- pb_PolarityArray[4..0] = {APCI3120_BIPOLAR, …, APCI3120_BIPOLAR}
- b_AcquisitionMode = APCI3120_SIMPLE_MODUS
- b_ExternTrigger = APCI3120_DISABLE
- ui_AcquisitionTiming = T0
- l_DelayTiming = 0
- ui_NumberOfAcquisition = 10 // (= b_SequenzArraySize * Zyklenanzahl)
- b_DMAUsed = APCI3120_DMA_USED
- b_AcquisitionCycle = APCI3120_SINGLE

[1] Diese Softwarefunktion gilt für die **APCI-/CPCI-3120**. Für die **APCI-/CPCI-3001** wird der Kartenname „APCI3120“ an allen Stellen in der Funktion durch „PCI3001“ ersetzt.

**b) Kontinuierliche DMA-Erfassung**

Anders als bei der einfachen DMA-Erfassung (siehe Beispiel 3 a)) wird hier die Erfassung nicht beendet, wenn die Anzahl der Erfassungen, die bis zum Interrupt durchgeführt werden sollen (Parameter „ui_NumberOfAcquisition“), erreicht ist.




T0 = 10 µs bis 32767 µs

Der Interrupt wird ausgelöst und die Erfassung läuft weiter. Sobald die parametrierte Anzahl der Erfassungen erreicht ist, wird der Interrupt erneut ausgelöst. Um die Erfassung zu beenden, muss folgende Stoppfunktion aufgerufen werden: i_APCI3120_StopAnalogInputAcquisition (…).

i_APCI3120_InitAnalogInputAcquisition (…)[1]

- b_SequenzArraySize = 5
- pb_ChannelArray[4..0] = {APCI3120_CHANNEL_4, …, APCI3120_CHANNEL_0}
- pb_GainArray[4..0] = {APCI3120_1_GAIN, …, APCI3120_1_GAIN}
- pb_PolarityArray[4..0] = {APCI3120_BIPOLAR, …, APCI3120_BIPOLAR}
- b_AcquisitionMode = APCI3120_SIMPLE_MODUS
- b_ExternTrigger = APCI3120_DISABLE
- ui_AcquisitionTiming = T0
- l_DelayTiming = 0
- ui_NumberOfAcquisition = 10 // (= b_SequenzArraySize * Zyklenanzahl)
- b_DMAUsed = APCI3120_DMA_USED
- b_AcquisitionCycle = APCI3120_CONTINUOUS

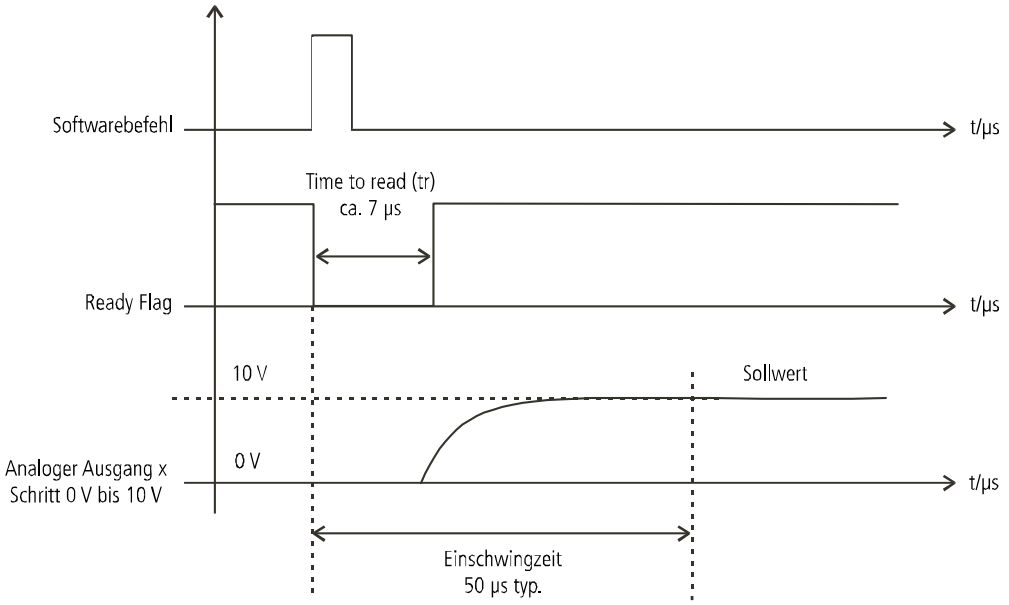
## 5.2 Analoge Ausgänge

Auf der Karte **APCI-3120** bzw. **CPCI-3120** befinden sich bis zu 8 analoge Ausgangskanäle mit einer Auflösung von 14 Bit. Die analogen Ausgänge werden durch 16-Bit-Schreiben auf E/A-Adressen aktualisiert. Ob die analogen Ausgänge zur neuen Aktualisierung bereit sind, wird über ein Statusbit (DAC Ready) angezeigt.

Die Zeit („Time to read“; siehe folgende Abbildung) zwischen dem Schreiben auf die E/A-Adressen (DAC-Register) und der Aktualisierung der analogen Ausgänge liegt typischerweise bei 7 µs. Weitere Zugriffe auf die DAC-Register werden in diesem Zeitintervall nicht beachtet.

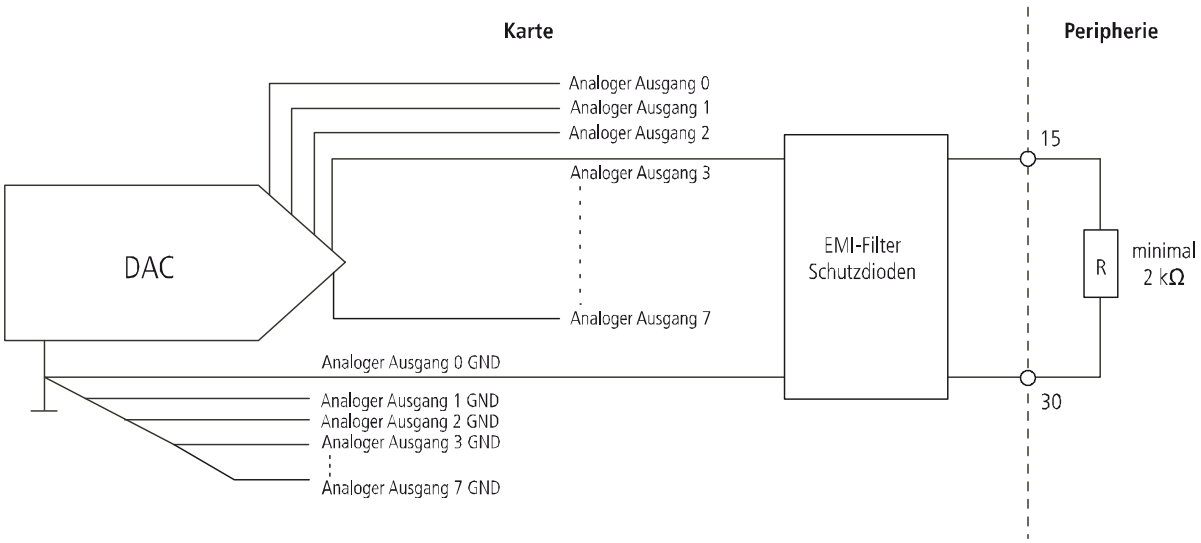
Die Zeit zwischen dem Einschreiben des Software-Befehls und dem Erreichen des Sollwerts für die analogen Ausgänge beträgt 50 µs (Einschwingzeit auf 0,01 % FSR).

**Abb. 5-4: Reaktionszeit der analogen Ausgänge**




Beim Einschalten des Rechners sind die analogen Ausgänge kurzzeitig in einem undefinierten Zustand. Es ist daher notwendig, dass der Rechner vor der angeschlossenen Peripherie eingeschaltet wird. Nach dem Power-ON-Reset des Rechners liegt dann an allen analogen Ausgängen eine Spannung von 0 V an.

**Abb. 5-5: Beschaltung der analogen Masseleitungen**



## 5.3 Digitale Eingänge

Die digitalen Eingänge erfassen externe Signalzustände. Die Eingangsinformation wird per Treiberfunktion als Zahlenwert in einer Speicherzelle des Systems geladen. Dieser Zahlenwert repräsentiert den Status der Eingangssignale.

Die Eingänge entsprechen dem 24 V-Industriestandard (IEC1131-2):

- Logisch „1“ entspricht einer Eingangsspannung ≥ 12 V.
- Logisch „0“ entspricht einer Eingangsspannung ≤ 5 V.

Der Strombedarf pro Eingang bei Nominalspannung ist je nach Karte und Version unterschiedlich (siehe Kap. 8.5.3). Die maximale Eingangsspannung beträgt 30 V.

**HINWEIS!**
**Das Netzteil für die externe Spannungsversorgung der Karte muss die Leistung liefern, die für Ihre Applikation notwendig ist.**

Die Karte benötigt keine Initialisierung, um die digitalen Informationen der Eingänge direkt lesen zu können. Die Daten sind nach „Power ON“ sofort lesbar.

## 5.4 Digitale Ausgänge

Für die digitalen Ausgänge wird positive Logik angewendet:

- Logisch „1“: Ausgang über Software setzen
- Logisch „0“: Ausgang zurücksetzen.

Die Ausgänge sind Open Collector-Ausgänge (siehe Abb. 4-17), die sich zum Schalten von ohmschen Lasten eignen. Die maximale Versorgungsspannung beträgt 30 V.

Die Karte benötigt keine Initialisierung, um die digitalen Informationen ausgeben zu können.
Die Ausgänge sind nach „Power ON Reset“ auf „0“ zurückgesetzt und können sofort programmiert werden.

## 5.5 Timer und Watchdog

### 5.5.1 Timer

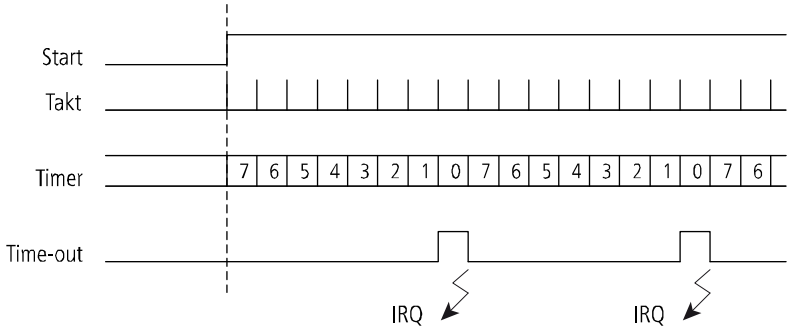
Mit Hilfe des Timers wird unabhängig vom PC-Takt eine Zeitbasis bereitgestellt, um z.B. Operationen zu synchronisieren. Der 24-Bit-Timer ist ein Abwärtszähler, der nach Ablauf der programmierten Zykluszeit (Time-out) einen Interrupt auslösen kann.
Der aktuelle Timer-Wert und der Startwert (Reload-Wert) sowie Status- und Interrupt-Register können per Software rückgelesen werden. Die Zykluszeit kann im Bereich von 100 µs bis 838,8 s in Schritten von 50 µs programmiert werden.

**Beispiel**

Reload-Wert = 7
Initialisierung bei steigender Flanke
Interrupt ist freigegeben

Wenn der Timer-Wert „0“ ist, wird bei der nächsten gültigen Flanke der Reload-Wert „7“ neu geladen und ein Interrupt wird ausgelöst.

**Abb. 5-6: Timer (Beispiel)**




## 5.5.2 Watchdog

Der Timer der Karte **APCI-3120** bzw. **CPCI-3120** kann als Watchdog programmiert werden.
Nach dem Start des Watchdogs wird mit jedem Setzen der analogen Ausgänge der Reload-Wert neu geladen (Triggern). Das Triggern kann auch direkt per Softwarebefehl ohne erneutes Setzen der analogen Ausgänge erfolgen. Nach Ablauf der gesamten Zykluszeit (Time-out), d.h. wenn der Watchdog nicht neu getriggert wurde, setzt dieser die Ausgänge auf 0 V.
Die Zykluszeit kann im Bereich von 100 µs bis 838,8 s in Schritten von 50 µs programmiert werden.

# 6 Standardsoftware

Die API-Softwarefunktionen, welche von der Karte unterstützt werden, sind in einem HTML-Dokument aufgelistet. Eine Beschreibung, wie Sie auf die entsprechende Datei zugreifen können, finden Sie im Dokument „Schnelleinstieg PC-Karten“ (siehe PDF-Link), im Kapitel „Standardsoftware“.

# 7 Rücksendung bzw. Entsorgung

## 7.1 Rücksendung

Falls Sie Ihre Karte zurücksenden müssen, sollten Sie zuvor die folgende Checkliste lesen.

**Checkliste für die Rücksendung der Karte:**

- Geben Sie den Grund für Ihre Rücksendung an (z.B. Umtausch, Umrüstung, Reparatur), die Seriennummer der Karte, den Ansprechpartner in Ihrer Firma einschließlich Telefondurchwahl und E-Mail-Adresse sowie die Anschrift für eine eventuelle Neulieferung.
  Sie müssen keine RMA-Nummer angeben.

**Abb. 7-1: Seriennummer**

- Notieren Sie sich die Seriennummer der Karte.
- Versehen Sie die Karte mit einer ESD-Schutzhülle. Verpacken Sie sie anschließend in einem Umkarton, so dass sie optimal für den Transport geschützt ist. Senden Sie die verpackte Karte zusammen mit Ihren Angaben an:

  ADDI-DATA GmbH
  Airpark Business Center
  Airport Boulevard B210
  77836 Rheinmünster
  Deutschland
- Bei Fragen können Sie uns gerne kontaktieren:

  Telefon: +49 7229 1847-0
  E-Mail: info@addi-data.com

## 7.2 Entsorgung der ADDI-DATA-Altgeräte

ADDI-DATA übernimmt die Entsorgung der ADDI-DATA-Produkte, die ab dem 13. August 2005 auf dem deutschen Markt in Verkehr gebracht wurden.
Wenn Sie Altgeräte zurückschicken möchten, mailen Sie Ihre Anfrage bitte an: rohs@addi-data.com.

Die ab dem 13. August 2005 ausgelieferten Karten erkennen Sie an folgendem Kennzeichen:

**Abb. 7-2: Entsorgung: Kennzeichen**

Dieses Symbol weist auf die Entsorgung von alten Elektro- und Elektronikgeräten hin. Es ist in der Europäischen Union und in anderen europäischen Ländern mit separatem Sammelsystem gültig. Produkte, die dieses Symbol tragen, dürfen nicht wie Hausmüll behandelt werden.
Für nähere Informationen über das Recyceln dieser Produkte kontaktieren Sie bitte Ihr lokales Bürgerbüro, Ihren Hausmüll-Abholservice oder das Geschäft, in dem Sie dieses Produkt gekauft haben, bzw. den Distributor, von dem Sie dieses Produkt bezogen haben.

Wenn Sie das Produkt korrekt entsorgen, helfen Sie mit, Umwelt- und Gesundheitsschäden vorzubeugen, die durch unsachgemäße Entsorgung verursacht werden könnten. Das Recycling von Materialien trägt dazu bei, unsere natürlichen Ressourcen zu erhalten.

**Entsorgung außerhalb Deutschlands**

Bitte entsorgen Sie das Produkt entsprechend der in Ihrem Land geltenden Vorschriften.

# 8 Technische Daten und Grenzwerte

## 8.1 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Die Karten **APCI-/CPCI-3120** und **APCI-/CPCI-3001** sind für den Einbau in Personalcomputer (PC) geeignet, welche die Anforderungen zur europäischen EMV-Richtlinie erfüllen.

Die Karten **APCI-/CPCI-3120** und **APCI-/CPCI-3001** entsprechen den Anforderungen der europäischen EMV-Richtlinie. Die Prüfungen wurden nach der zutreffenden Norm aus der Reihe EN 61326 (IEC 61326) von einem akkreditierten EMV-Labor durchgeführt. Die Grenzwerte werden im Sinne der europäischen EMV-Richtlinie für eine industrielle Umgebung eingehalten.

Der entsprechende EMV-Prüfbericht kann angefordert werden.

## 8.2 Mechanischer Aufbau

**Abb. 8-1: APCI-3120 und APCI-3001: Abmessungen**

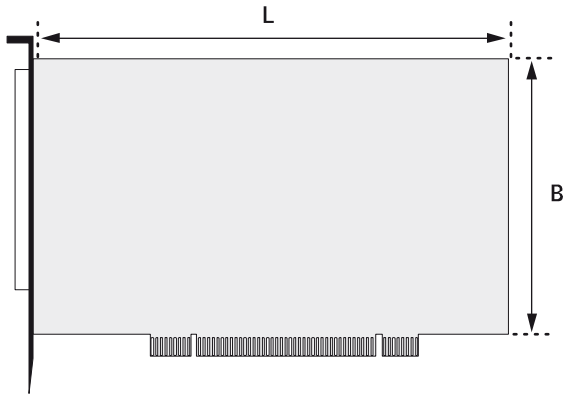



**Abb. 8-2: CPCI-3120 und CPCI-3001: Abmessungen**

| | | |
|---|---|---|
| Abmessungen (L x B): | **APCI-3120, APCI-3001:** | 169 x 99 mm |
| | **CPCI-3120, CPCI-3001:** | 160 x 100 mm |

| | | |
|---|---|---|
| Gewicht: | **APCI-3120:** 130 g<br>**CPCI-3120:** 170 g<br>**APCI-3001:** 156 g<br>**CPCI-3001:** 200 g | |
| Einbau in: | PCI- bzw. CompactPCI-Steckplatz | |
| **Anschluss zur Peripherie:** | | |
| Frontstecker: | 37-pol. D-Sub-Stiftstecker (analoge E/A) | |
| Zusätzlicher Stecker: | 16-pol. Stiftstecker (digitale E/A) | |
| **Zubehör:**[5] | siehe Kap. 4.3 | |
| für analoge E/A: | Kabel:<br>Anschlussplatine:<br>Anschlussbox: | **ST010, ST011**<br>**PX901-AG**<br>**PX_BNC** |
| für digitale E/A: | Kabel:<br><br>Anschlussplatine: | **ST010, ST011**<br>**FB3000, FB3001**<br>**PX901-ZG** |

**ACHTUNG!**
**Die Anschlussleitungen sind so zu verlegen, dass sie gegen mechanische Belastungen geschützt sind.**

## 8.3 Versionen

Die Karten **APCI-/CPCI-3120** und **APCI-/CPCI-3001** sind in folgenden Versionen erhältlich:

**Tabelle 8-1: Versionen**

| Version | Merkmale |
|---|---|
| **APCI-3120-8-4** | 8 SE-/4 differentielle Eingänge, 4 analoge Ausgänge |
| **APCI-3120-8-8** | 8 SE-/4 differentielle Eingänge, 8 analoge Ausgänge |
| **APCI-3120-16-4** | 16 SE-/4 differentielle Eingänge, 4 analoge Ausgänge |
| **APCI-3120-16-8** | 16 SE-/4 differentielle Eingänge, 8 analoge Ausgänge |
| **APCI-3001-4** | 4 SE-Eingänge |
| **APCI-3001-8** | 8 SE-/4 differentielle Eingänge |
| **APCI-3001-16** | 16 SE-/8 differentielle Eingänge |
| **CPCI-3120-8-4** | 8 SE-/4 differentielle Eingänge, 4 analoge Ausgänge |
| **CPCI-3120-8-8** | 8 SE-/4 differentielle Eingänge, 8 analoge Ausgänge |
| **CPCI-3120-16-4** | 16 SE-/4 differentielle Eingänge, 4 analoge Ausgänge |
| **CPCI-3120-16-8** | 16 SE-/4 differentielle Eingänge, 8 analoge Ausgänge |

[5] nicht im Standardlieferumfang enthalten

| Version | Merkmale |
|---|---|
| **CPCI-3001-4** | 4 SE-Eingänge |
| **CPCI-3001-8** | 8 SE-/4 differentielle Eingänge |
| **CPCI-3001-16** | 16 SE-/8 differentielle Eingänge |

Die genaue Versionsbezeichnung ist auf dem Typenschild am Slotblech bzw. an der Frontblende der Karte zu finden.

## 8.4 Optionen

Bei der Bestellung der folgenden Optionen ist die jeweilige Anzahl der Kanäle anzugeben.

**Tabelle 8-2: Optionen**

| Option | Karte | Merkmale |
|---|---|---|
| **SF** | **APCI-/CPCI-3120 APCI-/CPCI-3001** | Präzisionsfilter für 1 Single-Ended-Kanal |
| **DF** | | Präzisionsfilter für 1 differentiellen Kanal |
| **PC-SE** | **APCI-/CPCI-3120** | Stromeingang 0-20 mA bzw. 4-20 mA für 1 Single-Ended-Kanal |
| **PC-Diff** | | Stromeingang 0-20 mA bzw. 4-20 mA für 1 differentiellen Kanal |
| **SC** | **APCI-/CPCI-3001** | Stromeingang 0-20 mA bzw. 4-20 mA für 1 Single-Ended-Kanal |
| **DC** | | Stromeingang 0-20 mA bzw. 4-20 mA für 1 differentiellen Kanal |
| **CAL3120** | **APCI-3120** | Option zur Nutzung des Kalibrierungstools (siehe PDF-Link) |
| **URS-3120-6U** | **CPCI-3120** | 6U-Frontblende zur Montage in 6U-Gehäuse |
| **URS-3001-6U** | **CPCI-3001** | 6U-Frontblende zur Montage in 6U-Gehäuse |

**Tabelle 8-3: Option PC-SE/PC-Diff: Auflösung**

| | Auflösung | |
|---|---|---|
| **Messbereich** | **APCI-/CPCI-3120 (16-Bit)** | **APCI-/CPCI-3001 (12-Bit)** |
| 0-20 mA | 0 bis 65535 | 0 bis 4095 |
| 4-20 mA | 13107 bis 65535 | 819 bis 4095 |

## 8.5 Grenzwerte

| | |
|---|---|
| Höhenlage: | 2000 m über NN |
| Betriebstemperatur: | 0-60 °C (mit Zwangsbelüftung) |
| Lagertemperatur: | -25 °C bis +70 °C |
| Relative Luftfeuchtigkeit<br>bei Innenraumaufstellung: | 50 % bei +40 °C<br>80 % bei +31 °C |
| **PC-Mindestvoraussetzungen:** | |
| Systembus: | **APCI-Karte:** PCI 32-Bit<br>**CPCI-Karte:** CompactPCI 32-Bit |
| Bus-Geschwindigkeit: | < 33 MHz |
| Platzbedarf: | 1 PCI- bzw. CompactPCI-Steckplatz für analoge E/A plus 1 Steckplatz-Öffnung für den Anschluss der digitalen E/A (über Kabel **FB3000** bzw. **FB3001**) |
| Betriebssystem: | Windows 8, Windows 7, Windows XP, Linux |
| **Sicherheit:** | |
| Galvanische Trennung: | 500 V (über Optokoppler) |
| **Energiebedarf:** | |
| Betriebsspannung vom PC: | 5 V ± 5 % |
| Stromverbrauch (typ., +5 V vom PC, Peripherie nicht angeschlossen): | **APCI-3120-x-4:** 709 mA ± 10 %<br>**APCI-3120-x-8:** 772 mA ± 10 %<br>**CPCI-3120:** 790 mA ± 10 %<br>**APCI-3001:** 495 mA ± 10 %<br>**CPCI-3001:** 550 mA ± 10 % |

### 8.5.1 Analoge Eingänge

| | |
|---|---|
| Anzahl der Kanäle: | siehe Tabelle 8-1 |
| Auflösung: | **APCI-/CPCI-3120:** 16-Bit<br>**APCI-/CPCI-3001:** 12-Bit |
| Eingangsbereich: | 0-10 V (unipolar)<br>± 10 V (bipolar) |
| Max. Durchsatzrate: | 100 kHz (Summenabtastrate über alle Kanäle) |
| Galvanische Trennung: | 500 V (1 s getestet) |
| Verstärkung: | 1-, 2-, 5- und 10-fach<br>(per Software auswählbar) |
| Integrale Nichtlinearität (INL) des A/D-Wandlers: | **APCI-/CPCI-3120:**<br>± 0,5 LSB typ.<br>± 2 LSB max. |
| Differentielle Nichtlinearität (DNL) des A/D-Wandlers: | **APCI-/CPCI-3120:**<br>± 0,5 LSB typ.<br>± 1 LSB max. |
| Offset-Fehler (nach Kalibrierung): | ± 1 LSB |
| Gain-Fehler (nach Kalibrierung): | **APCI-/CPCI-3120:**<br>± 1 LSB typ.<br>± 2,5 LSB max. |
| Bandbreite (-3 dB): | 159 kHz (begrenzt mit Tiefpassfilter) |
| Überspannungsschutz: | ± 40 V |

| | |
|---|---|
| **Kalibrierung der Eingänge:** | |
| Unipolar-Offset-Kalibrierwert: | 5 V |
| Bipolar-Offset-Kalibrierwert: | -0,00061 V |
| Bipolar-Gain-Kalibrierwert: | 9,9951 V |
| Kalibrierkanal: | 0 (Single-Ended) |

### 8.5.2 Analoge Ausgänge

| | |
|---|---|
| Anzahl der Kanäle: | **APCI-/CPCI-3120-x-8:** 8<br>**APCI-/CPCI-3120-x-4:** 4 |
| Ausgangstyp: | Spannungsausgänge (Single-Ended) |
| Auflösung: | 13-Bit (unipolar)<br>14-Bit (bipolar) |
| Ausgangsbereich: | 0-10 V (13-Bit)<br>± 10 V (14-Bit) |
| LSB: | 1,221 mV |
| Integrale Nichtlinearität (INL)<br>des D/A Wandlers: | ± 0,5 LSB typ.<br>± 1 LSB max. |
| Differentielle Nichtlinearität (DNL)<br>des D/A Wandlers: | ± 0,25 LSB typ.<br>± 0,5 LSB max. |
| Gain-Fehler (nach Kalibrierung,<br>Kanal 0): | ± 122 µV typ.<br>± 305 µV max. |
| Gain-Kalibrierwert (Kanal 0): | +9,9951 V |
| Genauigkeit: | ± 2,44 mV |
| **Einschwingzeit:**<br>FSR (20 V):<br>0,1 % FSR (20 V):<br>0,01 % FSR (20 V): | <br>20 µs typ.<br>30 µs typ.<br>50 µs typ. |
| Max. Ausgangsstrom/Last: | ± 5 mA / minimal 2 kΩ (pro Ausgang) |
| Galvanische Trennung: | 500 V (1 s getestet) |
| Kurzschlussstrom: | ± 20 mA typ. (DAC) |
| Ausgangsspannung nach Reset: | 0 V (siehe Kap. 5.2) |
| Überspannungsschutz: | ± 12 V |

### 8.5.3 Digitale Eingänge

| | |
|---|---|
| Anzahl der Eingänge: | 4 |
| Nominalspannung: | 24 V |
| Galvanische Trennung: | 1000 V (über Optokoppler) |
| Eingangsspannung: | 0-30 V |
| Eingangsstrom<br>(bei Nominalspannung): | 3 mA typ. |
| Max. Eingangsfrequenz<br>(bei Nominalspannung): | 5 kHz |
| Logische Eingangspegel: | $UH_{max}$: 30 V<br>$UH_{min}$: 12 V<br>$UL_{max}$: 5 V<br>$UL_{min}$: 0 V |

### 8.5.4 Digitale Ausgänge

| | |
|---|---|
| Anzahl der Ausgänge: | 4 |
| Ausgangstyp: | Open Collector |
| Nominalspannung: | 24 V |
| Galvanische Trennung: | 1000 V (über Optokoppler) |
| Versorgungsspannung: | 5-30 V |
| Max. Ausgangsstrom pro Ausgang: | 10 mA typ. |

### 8.5.5 Timer und Watchdog

**Timer (interruptfähig)**

| | |
|---|---|
| Anzahl: | 1 |
| Auflösung: | 24-Bit |
| Zykluszeitbereich: | 100 µs bis 838,8 s (in Schritten von 50 µs) |

**Watchdog**

| | |
|---|---|
| Anzahl: | **APCI-/CPCI-3120:** 1 (Timer als Watchdog) |
| Auflösung: | 24-Bit |
| Zykluszeitbereich: | 100 µs bis 838,8 s (in Schritten von 50 µs) |

# 9 Anhang

## 9.1 Glossar

**A/D-Wandler**
= ADC (Analog Digital Converter)

Ein Analog-Digital-Wandler überführt das Signal aus seiner analogen Form in eine digitale. Wegen der Physik der Wandlerschaltung benötigen die meisten A/D-Wandler mindestens eine Eingangsspannung von mehreren Volt für den gesamten Eingangsbereich. Zwei der wichtigsten Eigenschaften eines A/D-Wandlers sind die Umsetzungsrate und die Auflösung: Die Umsetzungsrate definiert, wie schnell der A/D-Wandler ein analoges Signal in einen digitalen Wert umwandeln kann; die Auflösung definiert, wie nahe die digitale Zahl am tatsächlichen analogen Wert liegt.

**Analogsignal**
Die analogen Signale sind wert- und zeitkontinuierlich, d.h. sowohl der Amplitudenverlauf als auch das Zeitverhalten ist kontinuierlich. Sie können jeden beliebigen Wert innerhalb ihres Definitionsbereichs annehmen. Zu den analogen Signalen gehören die meisten natürlichen, physikalisch-technischen Vorgänge.

**Auflösung**
Die Auflösung gibt an, wie genau ein Signal oder ein Wert im Computer dargestellt wird.

**Betriebsspannung**
Die Betriebsspannung ist die am Gerät im Dauerbetrieb auftretende Spannung. Sie darf die Dauergrenzspannung nicht überschreiten und es müssen alle ungünstigen Betriebsverhältnisse, wie mögliche Netzüberspannungen über 1 min beim Einschalten des Geräts, berücksichtigt werden.

**D/A-Wandler**
= DAC (Digital Analog Converter)

Der D/A-Wandler (Digital/Analog-Wandler) bildet das Kernstück der analogen Ausgabe. Je nach Bedarf liefert er am Ausgang eine dem digitalen Eingangswert entsprechende analoge Spannung oder einen entsprechenden Strom.

**Datenbus**
Der Datenbus besteht im Grunde aus einigen Leitungen (bzw. Pins), über die der Prozessor Daten sendet und empfängt. Der Umfang der Datenmenge, die gleichzeitig übermittelt werden kann, hängt von der Anzahl der Datenleitungen ab. Mit anderen Worten: Je mehr Pins der Bus hat, desto leistungsfähiger ist er.

**DNL**
= Differential Nonlinearity

Die differentielle Nichtlinearität ist ein Kennwert des A/D-Wandlers bzw. D/A-Wandlers. Dieser Wert drückt den Unterschied zwischen dem gemessenen und dem idealen 1-LSB-Schritt zwischen zwei benachbarten Digitalwerten aus.

**Eingangspegel**
Als Eingangspegel bezeichnet man das logarithmische Verhältnis zweier gleichartiger elektrischer Größen (Spannung, Strom oder Leistung) am Signaleingang einer beliebigen Empfangseinrichtung. Diese Einrichtung ist oftmals als logischer Pegel auf den Eingang der Schaltung bezogen. Die Eingangsspannung, die logisch „0“ entspricht, beträgt an dieser Stelle zwischen 0 V und 15 V und die, welche logisch „1“ entspricht, beträgt zwischen 17 V und 30 V.

**EMV**
= Elektromagnetische Verträglichkeit

Die europäische EMV-Gesetzgebung (DIN/VDE 0870) definiert die elektromagnetische Verträglichkeit als „die Fähigkeit eines Gerätes, in der elektromagnetischen Umwelt zufriedenstellend zu arbeiten, ohne dabei selbst elektromagnetische Störungen zu verursachen, die für andere in dieser Umwelt vorhandene Geräte unannehmbar wären.“

**ESD**
= Electrostatic Discharge

Eine elektrische Ladung fließt auf nicht-leitenden Oberflächen nur sehr langsam ab. Wird die elektrische Durchschlagsfestigkeit überwunden, erfolgt ein schneller Potential-ausgleich der beteiligten Oberflächen.
Der meist sehr schnell verlaufende Ausgleichs-vorgang wird als Entladung statischer Elektrizität (ESD) bezeichnet. Dabei sind Ströme bis 20 A möglich.

**Flanke**
Flanken können entweder steigend oder fallend sein.
Zur Verarbeitung bzw. Anzeige von Informationen werden logische Pegel definiert. In binären Schaltungen verwendet man für digitale Größen Spannungen. Hierbei stellen die zwei Spannungsbereiche „H“ (High) und „L“ (Low) die Information dar. Der Bereich „H“ liegt näher an plus unendlich; der H-Pegel entspricht der digitalen 1. „L“ kennzeichnet den Bereich, der näher an minus unendlich liegt; der L-Pegel entspricht der digitalen 0. Die steigende Flanke ist der Übergang vom 0-Zustand zum 1-Zustand; die abfallende Flanke ist der umgekehrte Übergang.

**FSR**
= Full Scale Range

Unter FSR versteht man den nutzbaren Mess-bereich.

**Galvanische Trennung**
Eine galvanische Trennung bedeutet, dass kein Stromfluss zwischen der zu messenden Schaltung und dem Messsystem stattfindet.

**Grenzwert**
Ein Überschreiten der Grenzwerte, selbst von kurzer Dauer, kann leicht zur Zerstörung des Bauelements bzw. zum (vorübergehenden) Verlust der Funktionsfähigkeit führen.

**INL**
= Integral Nonlinearity

Die integrale Nichtlinearität ist ein Kennwert des A/D-Wandlers bzw. D/A-Wandlers. Dieser Wert beschreibt die maximale Abweichung von einer Geraden, die durch die Endpunkte (höchster und niedrigster Digitalwert) der Übertragungsfunktion verläuft. Vor der Messung der INL müssen der Offset- und der Bereichsfehler kalibriert werden. Eine Kalibrierung des INL-Fehlers selbst ist nicht möglich.

**Interrupt**
= Unterbrechung

Die Abarbeitung eines aktuellen Programms wird gestoppt bzw. unterbrochen und die CPU wird veranlasst, eine andere festgelegte Routine zu bearbeiten. Nach Abschluss dieser Routine wird in das unterbrochene Programm zurückgesprungen.

**Kurzschluss**
Ein Kurzschluss hinsichtlich zweier Klemmen einer elektrischen Schaltung liegt vor, wenn die betreffende Klemmenspannung gleich null ist.

**Kurzschlussstrom**
Ein Kurzschlussstrom ist der Strom zwischen zwei kurzgeschlossenen Klemmen.

**LSB**
= Least Significant Bit

Die Bits sind unterschiedlich gewichtet, wobei das am weitesten rechts stehende die geringste Wertigkeit hat. Es wird daher als „Least Significant Bit“ (LSB) bezeichnet. Das erste Bit wird als „Most Significant Bit“ (MSB) bezeichnet, da es den höchsten Wert hat.

**Masseleitung**
Masseleiterbahnen dürfen nicht als potential-freie Rückführungsleitungen angesehen werden. Verschiedene Massepunkte können kleine Potentialunterschiede aufweisen. Das ist bei großen Strömen immer gegeben und führt in hochauflösenden Schaltungen zu Ungenauigkeiten.

**Pegel**
Logische Pegel werden zur Verarbeitung bzw. Anzeige von Informationen definiert.
In binären Schaltungen verwendet man für digitale Größen Spannungen. Hierbei stellen die zwei Spannungsbereiche „H“ (High) und „L“ (Low) die Information dar. Der Bereich „H“ liegt näher an plus unendlich; der H-Pegel entspricht der digitalen 1. „L“ kennzeichnet den Bereich, der näher an minus unendlich liegt; der L-Pegel entspricht der digitalen 0.

**Timer**
Ein Timer dient der Anpassung zeitbedingter Programmabläufe zwischen dem Prozessor und peripheren Geräten. Er enthält meist voneinander unabhängige Zähler und kann wie ein programmierbarer E/A-Baustein über ein Steuerwortregister für verschiedene Betriebsarten programmiert werden.

**Treiber**
Ein Treiber besteht aus einer Reihe an Softwarebefehlen zur Steuerung bestimmter Geräte.

**Trigger**
Der Trigger ist ein Impuls oder ein Signal zum Starten bzw. Stoppen einer besonderen Aufgabe. Er wird häufig zur Steuerung des Datenerfassungsbetriebs eingesetzt.

**Watchdog**
Der Watchdog ist eine elektronische Verzögerungsschaltung zur Überwachung wichtiger Baugruppen oder Geräte. Er wird periodisch aktiviert und löst nach einer vorgegebenen Zeit einen Alarm aus. Falls die zu überwachende Einheit korrekt funktioniert, wird der Watchdog vor dem Auslösen des Alarms zurückgesetzt.

**Zähler**
Der Zähler ist ein Schaltkreis, der Impulse zählt oder die Dauer von Impulsen messen kann.

## 9.2 Index

Abmessungen 43
Anschlussbeispiele 25
Benutzer
  Qualifikation 9
Bestimmungsgemäßer Zweck 8
Bestimmungswidriger Zweck 8
Blockschaltbilder 12
EMV 43
Entsorgung 42
Funktionsbeschreibung
  Analoge Ausgänge 36
  Analoge Eingänge 29
    Eingabemodi 31
    Eingangsschaltungen 30
    Spannungsbereiche 29
    Zeitgemultiplextes System 29
  Digitale Ausgänge 38
  Digitale Eingänge 38
  Timer 38
  Watchdog 39
Glossar 49
Grenzwerte 46
Handhabung 9
Jumper 14
Karte
  Einbau 16
Kurzbeschreibung 11
Länderspezifische Bestimmungen 9
Merkmale 11
Optionen 45
Reparatur 41
Rücksendung 41
Standardsoftware 40
Steckerbelegung 22
Steckplatztyp 16, 18
Technische Daten 43
Treiberinstallation 28
Updates
  Handbuch 10
  Treiber 10
Versionen 44
Zubehör 44
  anschließen 20

# 10 Kontakt und Support

**Haben Sie Fragen? Schreiben Sie uns oder rufen Sie uns an:**

Postanschrift: ADDI-DATA GmbH
Airpark Business Center
Airport Boulevard B210
77836 Rheinmünster
Deutschland

Telefon: +49 7229 1847-0
Fax: +49 7229 1847-222

E-Mail: info@addi-data.com

**Handbuch- und Software-Download im Internet:**

www.addi-data.de